STRUCTURE AND WORKING
OF SCIENCE MODELS
2005

STRUCTURE AND WORKING OF SCIENCE MODELS
2005

राष्ट्रीय शैक्षिक अनुसंधान और प्रशिक्षण परिषद्
NATIONAL COUNCIL OF EDUCATIONAL RESEARCH AND TRAINING

November 2005
Kartika 1927

PD 5T RP

© *National Council of Educational Research and Training, 2005*

Publication Team

Editorial : Rajpal
Production : V B Meshram

Cover
K K. Chadha

Published at the Publication Department by the Secretary, National Council of Educational Research and Training, Sri Aurobindo Marg, New Delhi 110 016, lasertypeset in-house and printed at M/s Young Printing Press, 2626, Gali No. 7, Behari Colony, Shahdara, Delhi 110 032

Preface

In order to develop well defined abilities and skills such as spirit of inquiry, creativity, objectivity, courage to question, aesthetic sensibility, etc. the learning of science has been made compulsory for the first ten years of school education in the present 10 + 2 pattern of education. However, even a well conceived formal system of education is not adequate to achieve the desired goals of science education. Rigid and theoretical lessons of the formal system, and the often inadequate demonstrations and experiments do not provide opportunity to the naturally curious children to indulge in the joys and fun of scientific investigation. Science Exhibitions offer an opportunity to the students to express and exchange their creative ideas, help them to learn the methods of science, provide them with opportunity to develop their problem solving skills and creative abilities.

With these aims, the National Council of Educational Research and Training (NCERT) organises the Jawaharlal Nehru National Science Exhibition for Children (JNNSEC) as an annual function in collaboration with a particular State or Union Territory on rotation basis. The JNNSEC is the culmination of a series of exhibitions organised at zonal, district, regional and state levels and a large number of students and teachers participate in the event.

The present publication includes write-ups of a few exhibits selected for display in the thirty second JNNSEC being organised in Raipur, Chhattisgarh. The write-ups of the exhibits are selected from those adjudged the best in the State level exhibitions held in 2004-2005 all over the country. It is a companion of another publication: "List of Exhibits" which contains the titles and synopsis of almost all the exhibits invited to participate in the JNNSEC – 2005. It is expected that this publication will motivate and help children to participate in future Science Exhibitions.

The write-ups contained in this publication were selected and edited by Prof. J.S. Gill, Prof. Brahm Prakash, Prof. H.O. Gupta, Prof. Jaishree Sharma, Dr V.P. Shrivastava, Dr Alka Mehrotra, Dr Gagan Gupta, Dr Sukhveer Singh, Dr S.K. Dash, Shri R. Joshi, Dr Anjni Koul, Dr R.K. Parashar, Shri Uaday Singh and Dr Dinesh Kumar of the Department of Education in Science and Mathematics (DESM) of NCERT.

I appreciate their sincere efforts and specially thank Dr Dinesh Kumar for coordinating this work in 2005 and seeing this manuscript through the press. I also thank the Publication Department, NCERT for its cooperation in bringing out this publication and for the excellent production quality.

M. CHANDRA
Professor and Head
Department of Education in
Science and Mathematics
National Council of Educational
Research and Training

New Delhi
November 2005

Contents

Preface *v*

1. Energy Through Amusement *1*

2. Direct to Home School *6*

3. Multipurpose Agricultural Sprayer *8*

4. Fully Automatic Railway Gate *10*

5. Environment and Pollution *13*

6. Krishimitra Multipurpose Machine *16*

7. Solar Tracking Power Generation System *19*

8. Optical Fibre Communication *27*

9. Mathematical Teaching Aids *31*

10. An Ultra-Tech Roof *40*

11. A Low Cost Therapeutic Device for Herbal Medicinal Vapour *44*

12. Solar Water Heat Turbine *47*

13. Maximum Horizontal Range of a Projectile *50*

14. A Scientific Broom for Cleaning Spider Webs *56*

15. One Action Four Motion *59*

16. Hydrogen an Alternative Fuel *61*

17. An Underwater Optical Communication System *63*

18. Synthesis of Nano silicon Carbide from Rice Husk by Thermal Plasma (an Eco-friendly Process) *67*

19. औद्योगिक विकास में हाईटेक सिस्टम (तंत्र) *70*

20. जैविक कीटनाशक 72
21. दृष्टिहीनों के लिए टॉर्च 75
22. समेकित ग्रामीण घरेलू कुटीर उद्योग 79
23. मिसाइलरोधी प्रणाली 82
24. औद्योगिक विकास एव पर्यावरण 86
25. सुनामी निगरानी तत्र 89
26. ऊँचाई मापक यन्त्र 92
27. वर्टिकल विड मिल 94
28. बिना ऊर्जा से चलने वाला फ्रिज (ग्रामीण फ्रिज) 99
29. लेज़र क्रांति 101

ENERGY THROUGH AMUSEMENT

1

Students
Gandu Priyanka
Yarlagadda Jahanavi
G. Hemalatha
Deevi Padmavathi
D. Antani Baby

Teacher
M. Siva Ram Prasad

Shri Mandava Kanakaiah
ZPH School
Mova Mandal
Krishna District
Andhra Pradesh

INTRODUCTION

Energy is the key to the progress of mankind. In fact man's progress in the socioeconomic ladder is intimately connected with the amount of energy he possesses. The hunger for energy actually started increasing by leaps and bounds since the beginning of the industrial revolution during the 19th century. The gradual discovery of various forms of apparently limitless fossil fuels like coal, oil and natural gas, kept man's hunger for energy satisfied for a long time. During the 20th century the consumption of energy went on increasing without limits, but with accompanied energy wastage. The per capita energy consumption is quite often considered to represent the developmental index of a nation. The per capita energy consumption by the industrialised nations is many times higher than that of developing countries like India, where it is miserably low i.e. just about 250 KWh per person per year. Indeed, it is even lower than another third world country like China, whose per capita energy consumption is now considerably more than that of India.

Out of all forms of available energy, electrical energy is perhaps the most clear and versatile. Electricity is normally produced by converting other form of available energy The table given on next page shows the approximate potential of the different energy source.

Estimated Potential for Renewable Technologies

Sources/System	*Approximate Potential*
1. Bio gas power plants	17,000 MW
2. Solar energy	20 MW / Km^2
3. Wind energy	20,000 MW
4. Small hydro power	10,000 MW
5 Ocean energy	50,000 MW
6. Urban and industrial waste	1,700 MW

In order to fulfil the needs of energy locally, we identified parks or playgrounds where children play with 'see-saw, 'Merry-go - Round' and the 'Slide' as alternative potential areas for the production of electricity. While playing with them the child energy can be converted into mechanical energy which in turn generates electricity with mini generators attached to the above equipment. Though the electricity produced through these amusements is small amounts, it can be stored and used for lighting in the parks and for lifting water for growing plants with little extra cost.

If all the parks in the country follow the above method, their energy bill will certainly go down and the saved energy can be transmitted to villages, which suffer from frequent power cuts. That is the innovative idea behind our exhibit "Energy through Amusement".

SCIENTIFIC PRINCIPLE INVOLVED

The basic principle involved is transformation of energy. Muscular energy is converted into mechanical energy with the help of some flywheels, which on rotation produce electrical energy when connected to mini generators.

MATERIAL USED

Hard boards, tin sheets, colour paper, plastic wheels, used up sketch pens, DC motors as generators, LED, dolls made of wool, belts, connectors and decoration articles.

CONSTRUCTION OF THE EXHIBIT

In our exhibit, we prepared model of a park for children to play. It is divided into two parts, one part representing the recreational area where people sit and relax enjoying the lush green scenery of the park. Actually the second part is the working unit. A box is made of hard wood with the dimensions of 2' x 1.5' x 6" with top open. 3/4 of the opening is covered with another board as ground on which small 'size replicas of see-saw, merry-go-round, the slide are mounted. Flywheels, pulleys and generators are arranged inside the box i.e. under ground. The remaining 1/4 of the opening is covered with see-through flexi glass for a better view of the inside.

WORKING OF SEE-SAW

At one end of the see-saw a shaft is arranged. The other end of shaft is connected to a wheel. When the see-saw moves up and down this motion is transformed into rotational motion which rotates the tape recorder motor acting as generator. A sketch pen barrel is used as electric pole and a LED is arranged in it and is connected to the generator.

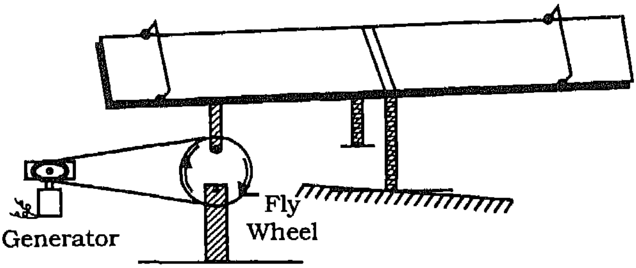


Fig. 1.1(a)

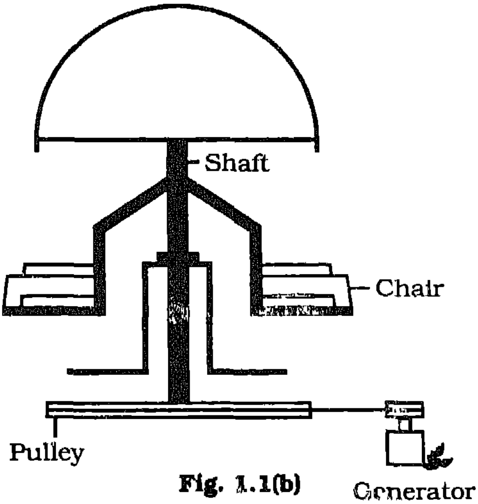


Fig. 1.1(b)

WORKING OF MERRY-GO-ROUND

A wheel is arranged to the rotating shaft of the 'goround' it is connected to the generator with the help of a belt The wires from the generators are connected to a LED. When the children sit in the chairs of the go-round and make it rotate with their legs electricity is produced.

WORKING OF THE SLIDE

The model of a slide is made of tin sheet. In front of it, a small platform is arranged. The upper plate of the platform moves up and down with the help of 4 springs. A shaft attached to the upper plate comes down through a hole in the lower plate. It is connected to a flywheel, which transforms this up, and motion into rotational motion. When the children climb the ladder of the slide, they gain potential energy. When they begin to slide the potential energy is transformed into kinetic energy. When they land on the platform it goes down and when they rise it comes up. This movement makes the wheel go-round and it rotates the generator to produce electricity.

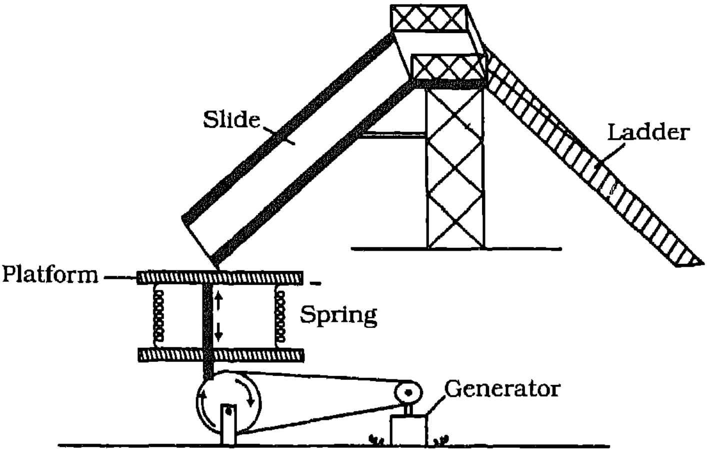


Fig. 1.1(c)

WORKING OF THE SWING

While playing in the park, the children sit in the swing and make it move to and fro kicking the ground with their legs. The swing is attached to a horizontal shaft above the supports. The two ends of

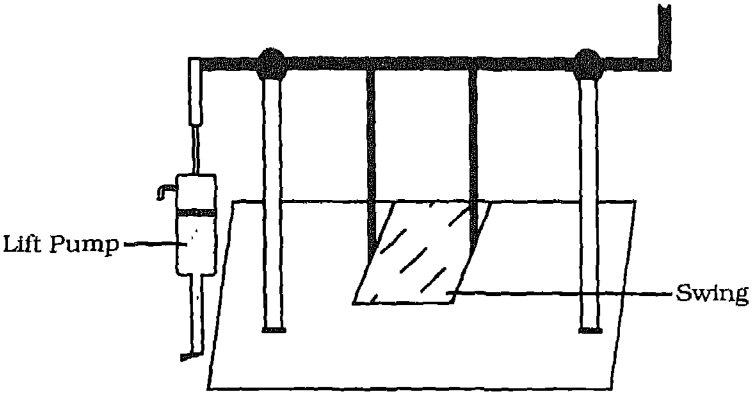


Fig. 1.1(d)

the shaft are bent in opposite directions. As the swing moves the two ends move up and down. A lift pump is attached to each end. The piston in the lift pump moves up and down lifting water as the swing goes to and fro, from underground. This water can be used for the growing plants in the park.

APPLICATION

If all the parks in towns and cities in our country adapt the above method, the demand of electricity will be gradually reduced in the long run.

REFERENCES

1. Source Books of Science
2. Science Magazines
3. Newspapers

2

DIRECT TO HOME SCHOOL

Students
Abdul Wahid Khokhar
Naman Kishor Bhai Makwana

R K. Gharshala Vinay Mandir
Wagha Wadi Road
Parimal Chowk
Bhavanagar 364 001
Gujarat

Teacher
Mahendrabhai Devjibhai Heramba

INTRODUCTION

In rural areas as well as in hilly areas, seashore or remote areas, cable and land transmissions are not easily available. It is also difficult to receive Educational TV channels direct to the schools in these places. Therefore, it was thought worthwhile to make a model in such a way so that Educational TV channels may be received and sent direct to the school.

THE SCIENTIFIC PRINCIPLE INVOLVED

The scientific principle is that to receive Ku band electromagnetic waves from the satellite downlink stream and after amplifying and decoding it is provided to the TV set.

MATERIAL USED

1. Tin aluminum sheet and nut bolts have been used to construct a 60 cm dish antenna and some electronic circuits using various ICs and capacitor-resistors with some cables.
2. Another model has been made with umbrella.
   - Parabolic curve of rain umbrella is used to receive Ku band satellite TV signals.

CONSTRUCTION AND WORKING OF THE EXHIBIT

The construction of this exhibit is explained in the diagram given below:

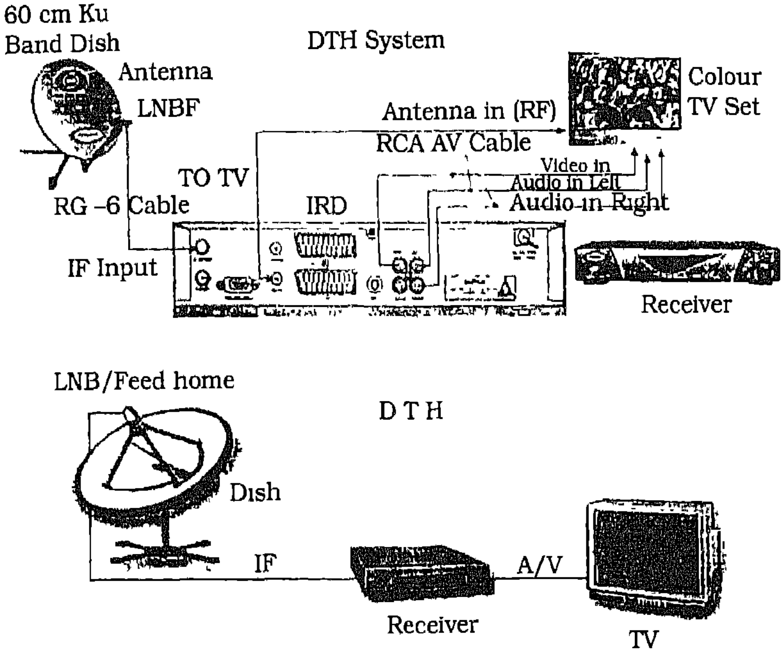


Fig. 2.1

APPLICATIONS

It is very much useful to the educational Instutions, schools, remote and rural areas and solo home users to receive educational and entertainment TV channels directly to home.

REFERENCES

1. Cable TV Samachar Monthly
2. Guide to Satellite TV by D.J. Stephenson

MULTIPURPOSE AGRICULTURAL SPRAYER

3

Student
Siddamma Revannasiddayya

Late Malkappa
Halakhed Government
High School, Yadaga 558 312
Tq Sedam, District Gulbarga
Karnataka

Teacher
Sadananda Kumar G V

INTRODUCTION

In a survey conducted by the students of Yadaga High School, Sedam found that at present the farmers of Gulbarga District are using two types of sprayers. One type of the sprayer has a capacity of 1-2 litre which runs on a battery. This sprayer being of low capacity has to be recharged frequently.

The another type of sprayer used by the farmers is of the 15 litre capacity, which is operated manually. In this type of the sprayer both hands get engaged while spraying insecticides. This sprayer made of brass, is too heavy. Hence, spraying insecticide with this pump is a tedious job.

This motivated us to improvise a sprayer which is lighter, easy to use and has a reasonable capacity. In this model, the motor operated garden wiper has been used to operate this multipurpose sprayer.

MATERIAL USED

A 5 litre plastic can, a motor operated garden wiper, a plastic pipe, an aluminum pipe, a battery (12 V), a DC motor, a sprayer and wires. The total cost of these items is approximately Rs 220.

CONSTRUCTION OF THE MODEL

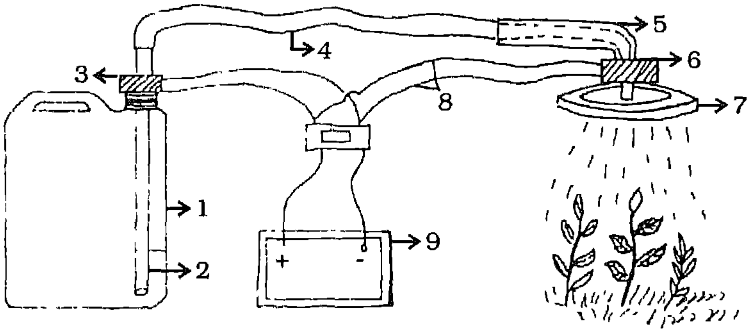
The mouth of a plastic can of 5-10 litres capacity is fitted with a one holed cork. A plastic tube is then inserted through this cork, the another end of the plastic tube is connected to inlet of a wiper motor. Outlet of the wiper motor is connected through a plastic pipe that opens in the cup of the sprinkler, which can be rotated by a DC motor. A battery is connected to the wiper motor and the DC motor is attached to the sprinkler with a switch.

THE PRINCIPLE OF WORKING

The plastic can is filled with the insecticide solution. When the current is switched on, the wiper motor lifts the insecticide through the plastic pipe into the cup of the sprinkler. The DC motor attached to sprinkler to makes it rotate so that the insecticide gets sprinkled over the crop over a circular area.

ADVANTAGES OF THE MODEL

Some of the advantages of this model of sprayer over those available to farmers in Gulburga are that, it can be used to sprinkle insecticides over a larger area with one filling due to higher capacity of its container. Moreover, it sprinkles same volume of insecticide over a larger area, which saves cost and minimises wastage. It is economical and labour saving.



1. Plastic Can
2. Plastic Pipe
3. Wiper Motor
4. Plastic Pipe
5. Aluminium
6. DC Motor
7. Sprayer
8 Wire
9. Battery

Fig. 3.1

FULLY AUTOMATIC RAILWAY GATE

4

Students
Mridul M.
Sruth J V.

Teachers
Anil Kumar V
Shaj K.

Rajiv Gandhi Memorial
High School
Mokeri, PO Thalassery
Kannur 670 692
Kerala

INTRODUCTION

Railway crossing creates a dreadful picture in our mind, if it is not guarded by a gateman. Unguarded crossings naturally lead to accidents. Situation becomes more awful in remote areas where railway crossings are not guarded at all. Keeping this in view it was thought to make a model in such a way so that gate may close and open automatically with the passing and departure of train near the railway crossings.

THE SCIENTIFIC PRINCIPLE INVOLVED

The arrival of the train can be detected at a fixed distance from the railway level crossing by using a device. Here a leaf switch device is arranged at a fixed distance (half or one km) from the railway crossing. A pair of such devices are arranged for the to and fro journey. The impulse from these devices are brought to the control unit. According to the impulse, the four switches in the control unit work by the activity of electromagnets arranged there. These switches control the signal lights, buzzer and gates.

MATERIAL USED

Toy train and its rail, DC motor unit of a toy car, leaf switches, buzzer, LED transformer coil, 12 V transformer, plywood, thermocole, nail etc.

CONSTRUCTION

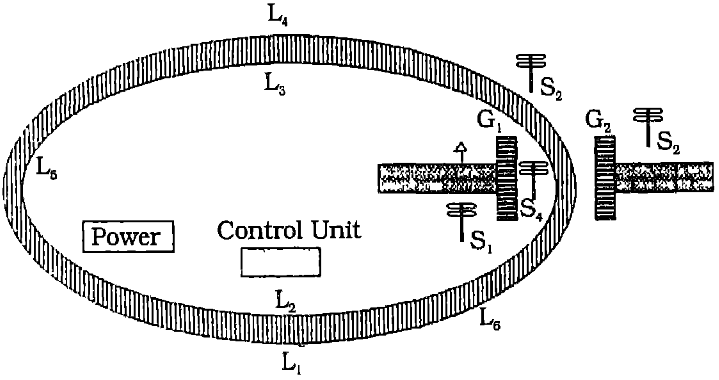
We fixed the rail on the plywood and then the gates were placed at a suitable places. Road and signal posts were also arranged at appropriate places. The leaf switches also placed at required along the rail distance. Some modifications have been done in the train. The control unit has been fixed at a suitable place and required wiring has been done.

WORKING

When the train reaches at particular point, a switch works and it induces some activities in the control unit. Two switches operate and electricity flows to the signal light and buzzer. Then within a short period (20-30 seconds) the gates slowly close. After passing the railway cross, when the train reaches a definite distance from the gate the other leaf switches work and that makes some activity in the control unit. Signal changes and the gate opens slowly.

APPLICATIONS

This automatic gate system can be successfully applied in these unguarded railway crossings. Compared to other such devices



* L_1, L_2, L_3, L_4, L_5, L_6 — Leaf Switches
* S_1, S_2, S_3, S_4 — Signals
* G_1, G_2 — Gates

Fig. 4.1

this system can be implemented at a very low cost. Besides this system works in DC volt, so we can use either battery or power supply. Moreover in remote areas we can depend on solar panels also.

REFERENCES

1. Electronics for you
2. Science Reporter
3. Elektor Electronics

ENVIRONMENT AND POLLUTION

5

Student
Tanvi Mahesh Thakur

IES Modern English School
S.K. Bole Road
In front of Portugese
Church, Dadar (West)
Mumbai

Teacher
Jyoti Vikas Gawde

INTRODUCTION

Nothing on the earth is wasted. Do you know garbage or waste process electricity? Likewise child thought can be given for the conversion of sewage or waste into somewhat clean water or usable water. It can be used for any purpose other than drinking, bathing, cooking.

By an esitmate approximately 3,000 MLD of water is supplied by the Mumbai Municipal Corporation. Out of this significant proportion is utilised in flushing the toilets, gardening, washing the vehicles etc. If the treated sewage water is used for such gardening and lawn sprinkling/fountains, flushing of toilets, car washing, civil works etc., we can save 1,600 MLD (which is nearly 50 per cent of the daily need of Mumbai) of pure potable water by which we can save Rs 80 Lakh per day or Rs 292 crore per year.

MATERIAL USED

Empty 20 liter tank, acrylic fish tank with modifications, aerator stone, aerator motor, PVC pipes, small acrylic tank, coal, pebbles, fine sand and coarse sand, liquid alum, saline tube, empty transparent bottles etc.

CONSTRUCTION AND WORKING

Sewage from the sewage tank is allowed to flow in the launder of an aeration tank. This launder avoids the turbulene and thereby gives constant velocity for the sewage in the aeration tank. The sewage contains bacteria, which need oxygen as well as organic food to survive and multiply. The oxygen is supplied to the sewage by way of aerator, stones and motors.

Sewage contains organic as well as inorganic material. The inorganic material gets settled down in the grit chamber and the sewage in the aeration tank contains only organic material The bacteria presents in the sewage eats up the organic material and starts multiplying. The sewage from aeration tank is allowed to flow into secondary settling tank. The sewage has a holding period of 6-8 hours in the holding tank. The bacterial colony and some of the suspended solids get settled down in the settling tank. This is called as sludge. This sludge contains activated bacteria and therefore is recirculated back into the inlet or the aeration tank. The sewage further flows through a channel, which has baffles. These baffles restrict the suspended solids and also channelise the flow. This channel is activated by drops of alum doser. The alum doser helps to settle the further suspended solids. The sewage then flows into gravity filter, which contains pebbles, coal, coarse

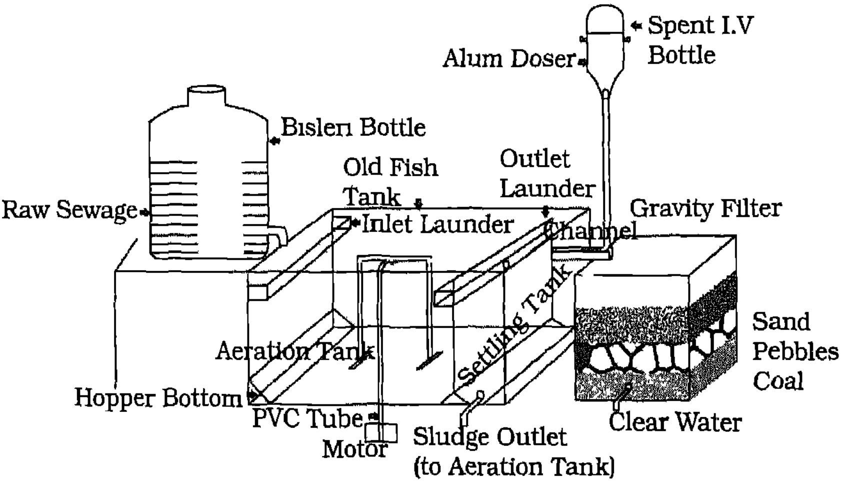


Fig. 5.1

sand and fine sand. The clear water, which comes out from the filter is collected into a transparent water bottle This water has good qualities and we can utilise this water for purposes other than drinking, bathing and cooking.

If such a project of cleaning the waste water is launched in every city, then we can solve the problem of potable water to a great extent.

REFERENCES

1. Biological Process by Matcaf Eddy
2. Manual for Sewage by Centre for Public Health Engineering
3. Sewage and Sewage Treatment by Garg

KRISHIMITRA MULTIPURPOSE MACHINE

6

Student
Abhijeet Tukaram Pokarnekar

Bhogawati High School,
Shahunagar, Parite
Tal-Karveer
District Kolhapur
Maharashtra

Teacher
Krishnat Bhau Charapale

INTRODUCTION

The fertile land of Bhogawati valley was brought under irrigation by the great king His Highness Rajashri Shahu Maharaja of Kolhapur The farmers in the valley practice to cultivate crops like groundnut, sunflower etc. But due to non-availability of labours and the wages to be paid, the farmers can hardly make desirable money out of these crops.

This problem of the farmers led me to design the equipment (model) which would solve the difficulties of the farmers.

MATERIAL USED

The equipment (model) is designed using the following parts: Handle, gears, shafts, axle, fan, grinder, drum of iron trellis, two bearings, water pump, foot valve, rubber pipe, spraying device, sprinkler, wind fan, iron angles, handle, washer, nut-bolts.

DESIGN CF THE EQUIPMENT

Hollow circular steel trellis cylinder of proper size is fitted on an axle and the whole system is supported by steel stand with the help of bearings. The equipment consists of a system of two gears i.e. small one is fitted on the axle of one end and large one on the steel frame of equipment (see Fig. 6.1 (a) and 6.1 (b). The whole system is operated by a handle.

While the equipment is used for the purpose to detach groundnuts from mother plant, four steel angles of proper size are mounted on circular steel trellis. To meet the nature of work involved, on the opposite side of the gears, various devices such as wind fan, sharpening grinder, a pulley and the water pump can be operated with the help of V belt.

WORKING OF THE EQUIPMENT

(i) *Groundnut detachment from the mother plants:* The tail part of the groundnut is hold on running metal iron trellis (supported by angels). When the trellis is rotated the groundnuts are detached from the mother plants by the process of collision very effectively. This work is performed on the farmyard. Hence, the waste part of mother plants can be used in the formation of organic manure. Only three labours can run this equipment. It is so efficient that in an hour three quintals of groundnuts can be separated.

(ii) *To separate beans of sunflower:* Half dried sunflowers are hold on the running iron trellis of equipment. Upon rotating the trellis beans of sunflower are separated due to collision. Unwanted plants of the sunflower are removed automatically. This work can also be done in the farmyard so that waste parts of the sunflower plant can be used for making the organic manure. Again three labours can separate half a quintal of beans in an hour.

(iii) *To separate beans of crops with wind effect:* For the above purpose a fan is attached to the equipment. When the fan rotates, the wind runs and the beans of the crops are separated from waste part (husk).

(iv) *To sharpen the agricultural tools:* The agricultural tools, which are used for cutting purposes, can be sharpened with the help of grinder attached of the axle of the equipment.

(v) *To run the water pump:* With the help of pulley attached to the axle, a small water pump can be run. A watercourse full of half-inch bore pipe can be obtained. This device can also be used for water sprinkling system in the farm, nurseries, green houses, gardens etc.

(vi) *To spray the pesticides and weedicides:* The above discussed half inch bore pipe can be extended by attaching rubber pipe. The nozzle of desirable strength is fitted in the mouth of the rubber pipe. The suction of rubber pipe is kept in the solution pesticides or weedicide and the equipment can be run to obtain the spray. The spray of the nozzle goes up to 15 feet radial distance. This device can be used in nurseries, gardens and fields.

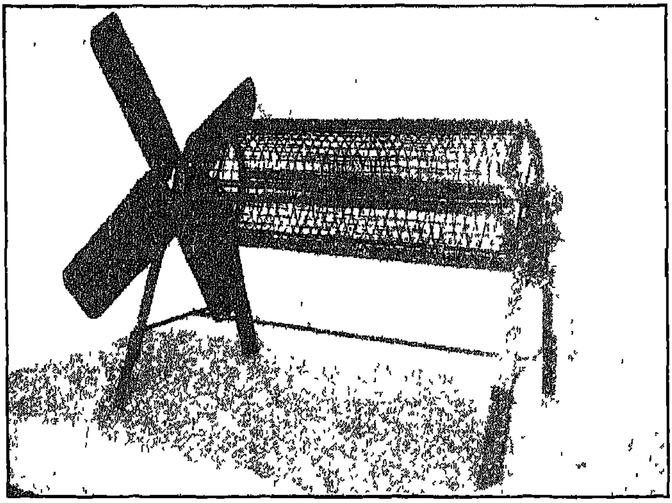


Fig. 6.1(a)

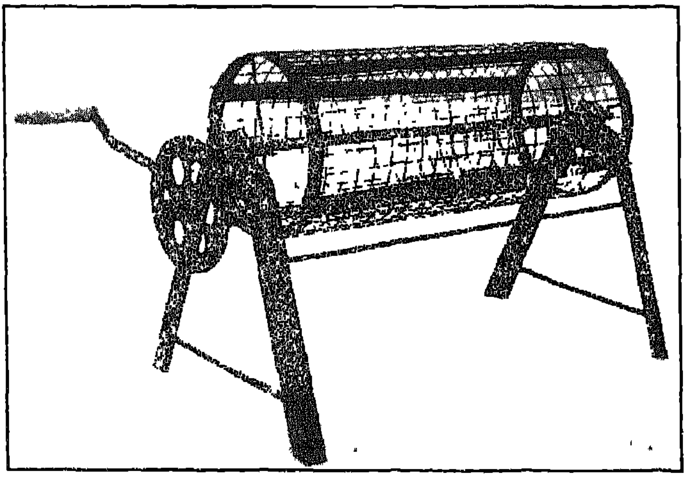


Fig. 6.1(b)

The total cost of the equipment is approximately Rs 1,000 (Rupees one thousand) only, hence, it can be useful and economical aid for the poor farmers.

SOLAR TRACKING POWER GENERATION SYSTEM

7

Student
Anwesha Das

St Anne's Convent School
Block Chowk
Sonepur
District Subranpur 767 017
Orissa

Teacher
Pradeep Kumar Mishra

INTRODUCTION

In the 21st Century the biggest issue of concern for the mankind is the energy management sector. Optimisation of energy production from renewable sources is a must to meet the ever-growing demand. Solar energy is the most promising, reliable and ever lasting renewable source whose production is to be optimised and made cost effective, so that it can practically replace the conventional sources in the long run. This project aims at maximising the production of electricity from a given solar panel by adopting certain scientific principles.

THE SCIENTIFIC PRINCIPLES INVOLVED

The solar panel contains a series of solar cells connected with one another in a series. They capture energy from the sun and convert it into electrical energy. Each solar cell is made up of sandwich of two materials called semiconductors such as silicon (most commonly used). Each material is made of millions of atoms. As we know, atoms have a positively charged nucleus and negatively charged electrons spin around it. Sunlight is composed of photons, which can be considered as packets of energy. When photons strike a solar cell, some of them are reflected and some are absorbed. When a photon is absorbed, its energy is transferred to an electron in an atom of the cell. As a result the electron escapes from its normal position. In the process, the electron levels behind a hole (+ve charge). This is called photovoltaic effect.

The simplest solar cells have 3 active layers made of semiconductors (silicon). The top layer is negative type (N-type) and the bottom layer is positive type (P-type) with an absorber layer in between called P-N-junction, which creates the electric field inside the cell. This electric field provides the voltage needed to force the electrons and holes freed by light absorption to flow in their own directions (the electrons to the N-type side and holes to the P-type side). If we provide an external current path, electrons flow through this path to the P-type side to unite with holes doing work for us along the way The electron flow provides the current (I) and the cell's electric field causes a voltage (V). With both current and voltage, we have power (P), which is the product of two.

$$P = 1 \times V$$

An important feature of solar cell is that the voltage of the cell does not depend on its size and remains fairly constant with changing light intensity. However, the current is almost directly proportional to light intensity and size of the panel. Hence, the power generated from a given solar panel is directly proportional to light intensity and size of the panel.

As we know, the solar pannel receives maximum intensity of sunlight when it is perpendicular to the sunrays. But conventionally as we fix the solar pannel at a particular angle, it does not receive maximum radiation through out the day and all the seasons of a year. As a result the power production is uneven and far below the full capacity of the panel. To overcome these difficulties, we have adopted three basic principles.

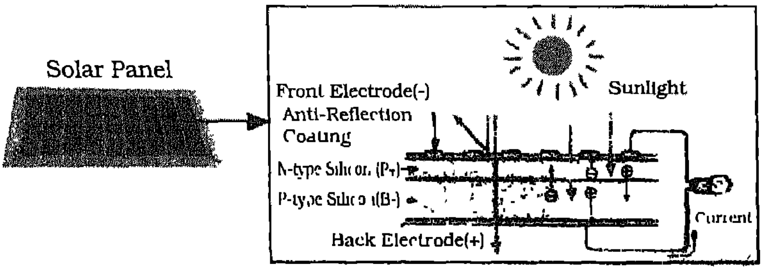


Fig. 7.1(a)

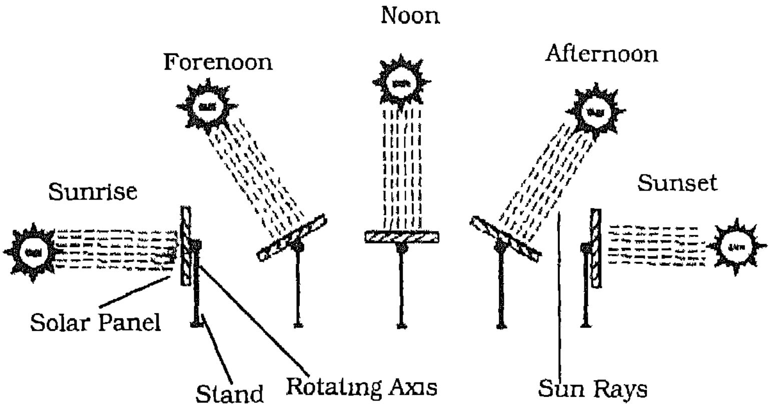


Fig. 7.1(b)

1. Daily Tracking

The earth rotates around its axis once in 24 hours and as a result the sun appears to orbit round the earth once in every 24 hours. The solar pannel, mounted on a rotation axle, completes one rotation in every 24 hours synchronising with the movement of hours synchronising with the movement of sun and therefore, remains perpendicular to the sun rays throughout the day and receives maximum solar radiation

2. Seasonal Tracking

The earth orbits the sun once a year and the axis of earth is titled roughly 23°. As a result the mid-day sun is not always vertical throughout the year and charges its angle according to season in the northern hemisphere during the equinoxes (March 21 and September 23) the sun maintains an angle towards south equal to the latitude of an area (21° approximate for our place). Gradually, the angle increases as we proceed towards winter solstice (21°+15°) and decreases as we produced towards summer solstice (21°–15°). So, the tilt angle of the solar panel should be adjusted accordingly during different times of the year to receive maximum solar energy.

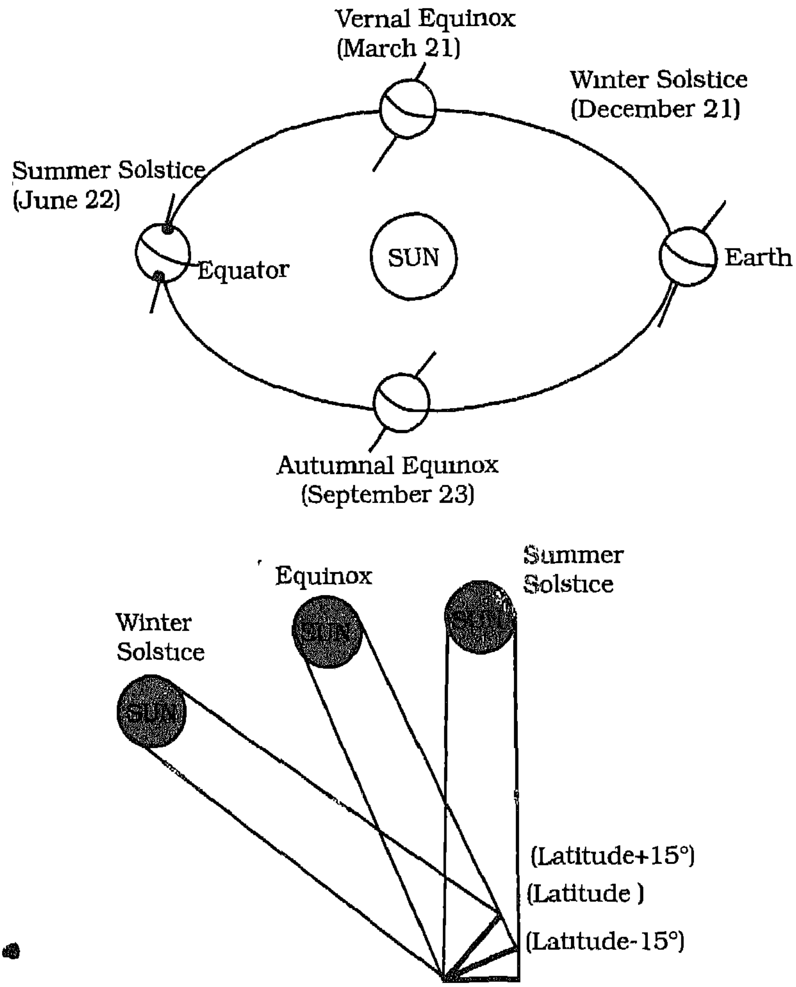


Fig. 7.1(c)

3. Use of Reflectors

Another aspect of maximising production is the use of reflectors. Unlike the fixed type of solar panels, in this tracking type, as the panel is always facing perpendicular to the sunrays, reflectors can be mounted around the panel at fixed angles so that they reflect and converge maximum solar radiation on the surface of the panel.

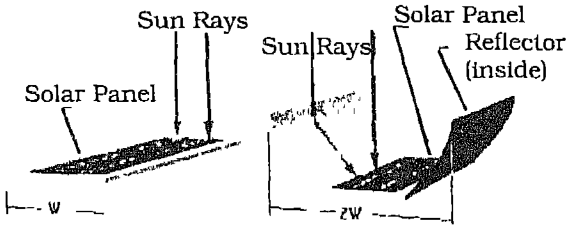


Fig. 7.1(d)

MATERIAL USED

Wooden frame, metallic axle, ball bearing 2 No., timing chain with spokets, winding clock machine, solar pannel, reflectors, (alluminium sheet 2 No.), digital multimeter, rechargable battery, wire.

CONSTRUCTION AND WORKING

The working model (see Fig. 7.1 (e)) consists of a main wooden frame with a metallic axle fitted at the top with bearing for free rotation. The solar panel is mounted on so that it can freely rotate along the axis. The terminals of the panel are connected to the rechargeable battery and a digital multimeter with the help of wires to record the voltage and current produced by the panel from time to time. Two reflectors of equal size made of aluminium sheet are mounted on both side of the panel at fixed angle of 120°, so that maximum light is reflected on the panel.

To rotate the axle for daily tracking, we have used the machine of a winding clock which is mounted on the wooden frame and connected to the axle by chain and spoket arrangement. The small spoket is attached to the hour hand axis of the clock and the big spoket (double the size of small one) is attached to the rotating axle, so that the speed of rotation is 360° in 24 hours (half the speed of hour hand of the clock). This rotation enables the panel to track the movement of sun throughout the day. To balance the weight of the panel fixed at one side of the axle, we have fixed a dummy panel (wooden block) at the other side, so that the weight is perfectly distributed around the axle and a small clock machine can rotate a big size panel easily.

There is also a provision in the wooden frame to adjust the tilt the angle of the panel. The indicator enables to fix the panel at desirable angle according to season. Calibrations are made at intervals of 5° starting from 0°-90° (both South and North).

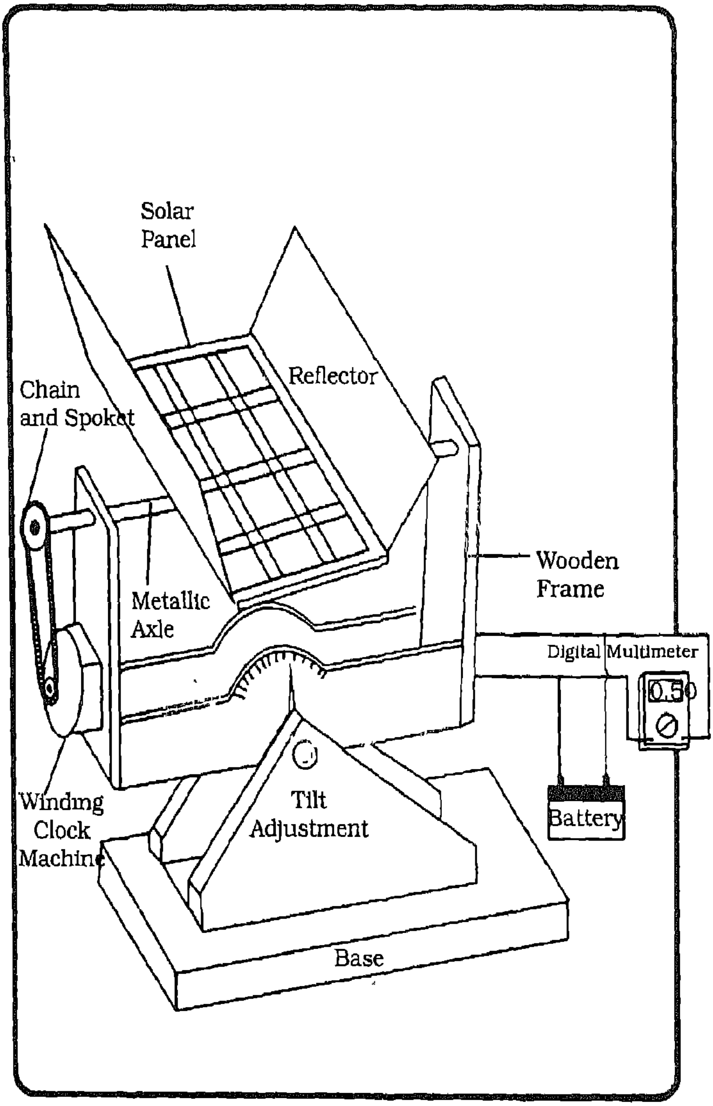


Fig. 7.1(e)

THE EXPERIMENT

By using the model, we have conducted one experiment under real sunshine to establish the extent of benefit (increase in power output) that can be achieved for a given panel by using the model. The model was kept on the roof top and observations were recorded at hourly intervals. During each observation, readings of voltage and current produce by the panel at tracking position were recorded and compared with the corresponding reading of a similar panel in conventional (fixed) position, which is given in the following table.

Observation Data

Time	*Conventional Fixed Position*			*Solar Tracking Position*			*Increase (%)*		
	Current in Amp.(I)	*Voltage (V)*	*Power (P)*	*Current in Amp*	*Voltage (V)*	*Power (P)*	*Current in Amp*	*Voltage (V)*	*Power (P)*
7.00 A.M.	0.13	11.12	1.45	0.372	11.78	4.382	186	5	233
8.00 A.M.	0.21	11.14	2.34	0.502	12.36	6.204	139	10	165
9.00 A.M.	0.29	11.68	3.39	0.648	12.38	8.022	123	5	136
10.00 A.M.	0.40	11.86	4.74	0.78	12.42	9.688	95	4	104
11.00 A.M.	0.51	12.02	6.13	0.912	12.48	11.382	78	3	85
12.00 Noon	0.56	12.06	6.75	1.02	12.68	12.934	82	5	91
1.00 P.M.	0.47	11.78	5.54	0.9	11.96	10.764	91	2	94
2.00 P.M.	0.35	11.45	4.00	0.792	11.73	9.29	126	2	132
3.00 P.M.	0.25	11.36	2.84	0.672	11.65	7.829	168	3	175
4.00 P.M.	0.11	11.23	1.24	0.324	11.60	3.758	194	3	203
5.00 P.M.	0.04	11.09	0.44	0.12	11.58	1.39	200	4	215

Average power production (a) Conventional (fixed) position 3.53 watt
During the day, (b) Tracking position 7.79 watt

INCREASE IN POWER PRODUCTION: 120%

By comparing output powers we could compute the percentage increase in tracking position against the normal position. It is clear from the table that during the early morning and late afternoon hours, the increase is maximum (more than 200 per cent). However during mid-day hours the difference is smaller. But overall there is a significant increase in production of power (120 per cent).

APPLICATION

As the power production increases significantly with a small additional investment, this model will be very cost effective in the long run and help to mitigate the energy crisis. This can be adopted for individual household as well as small community projects particularly in rural areas. A series of solar panels can also be mounted on a long rotating axle with reflectors fixed to them for large scale production.

REFERENCES

Internet

www.howstuffowrks.com
www.flasolar.com
www.solatracka.com
www.volunteermatch.org

OPTICAL FIBRE COMMUNICATION

8

Student
Navpreet Singh Dhanoa

Government Senior Secondary
School Morinda
District Ropar Punjab

Teacher
Kulwant Singh

INTRODUCTION

State-of-the-art technological devices used in the digital storage and transmission techniques for better quality in storage, retrieval and communication of information. Optical fibre communication has a definite edge over other forms of worldwide communication techniques in speed, reliability, noise-reduction and compactness.

SCIENTIFIC PRINCIPLE INVOLVED

An optical fibre communication works on the principle of total internal reflection. When light travels from a denser to a rarer medium, at an angle of incidence greater than the critical angle for the two media, it gets reflected back into the denser medium. So, a signal can be transmitted through such a fibre at a long distance, very faithfully.

MATERIAL USED

Type I single core optical fibre cable (10 m long triple layered with finished ends). Optical transmitter (source) bright red LED (housed in an enclosure fitting into the OFC finished end), optical receiver (sensor) as a light sensitive diode housed in proper enclosure with pulse amplifier, ordinary telephone set with keyboard set in the pulse mode, a chip on board of a toy gun, a small audio amplifier (IC 1895) based, with dynamic mike, two digit counter module based on IC CD4033, a small audio amplifier to show reproduction of data/sound, two 6 V batteries.

THE COMMUNICATION SYSTEM INCLUDES

1. Transmitter having on human interface, a data promoter and an optical source (bright red LED).
2. A four layered optical fibre cable (as a transmission medium) consisting of doped silica fibre core, cladding that has slightly lower refractive index than that of the core material (also known as primary coating), the sheath and a protective water-proof coating or jacket.
3 Receiver assembly consisting of a photo-diode as an optical sensor and an amplifier, a data decoder and an output interface (speaker, television set etc.).

WORKING

PART I : DATA MODE COMMUNICATION

The Transmitter

1. Input interface is usually a telephone set keyboard through which the number is fed to the machine for further processing.
2. Data processor: Dialer, in the pulse mode, produces digital pulses equal in count to the number pressed each time.
3. These pulses are sent to the transmitting LED which convert them into light pulses corresponding to the information. These optical pulses are made to travel through optical fibre.

The Receiver

1. Optical Sensor converts the light pulses into electrical pulses. These are amplified by an in-built amplifier.
2. Data Decoder : Two counter IC's CD-4033 count these pulses and fed them to displays.
3. Output Interface: two seven segment displays convert the electronically recognisable numbers important to respondence the transmitted information.

The Transmitter

A chip-on-board from a toy gun produce electrical pulses as directed by the operator, by a selector switch. These pulses are contained in the memory of the chip, which are amplified by a transistor in the board itself and fed directly to the transmitting LED.

The Receiver

Amplified electrical pulses from the sensor are fed to the pin 4 of the IC : 1895 which amplifies these pulses and the output at pin 1 is fed to the speaker, which is the human interface. The same digital sound of chip on board is reproduced at the receiver end.

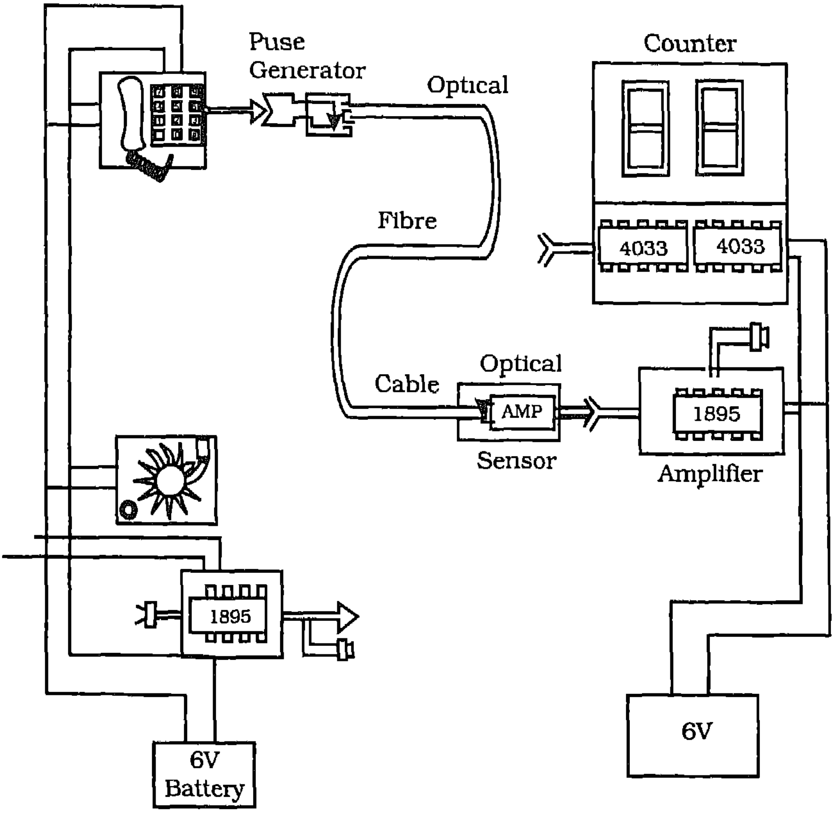


Fig. 8.1

PART III : ANALOGUE WAVE FORM VOICE COMMUNICATION

The Transmitter

A microphone picks up voice and the signal is amplified by an audio amplifier, IC 1895. A network feeds the output to the transmitting LED (special precaution for analogue waveform) which transmits continuously pulsating light into the optical fibre to be transported at desired destination.

The Receiver

It is same as the receiver of digital sound communication.

MATHEMATICAL TEACHING AIDS

9

Student
Mukesh Mishra

Ramgarhia Senior
Secondary School
Miller Ganj
Ludhiana
Punjab

Teacher
Sohan Singh

INTRODUCTION

Good and effective teaching involves developing the art of teaching so nicely that the process of learning becomes an enjoyable experience for the teacher as well as taught. The present model is an effort to achieve the above goal i.e. to teach and learn about the mathematical concepts.

SCIENTIFIC PRINCIPLE INVOLVED

The main objective behind the preparation of this model is to make the students clear about concepts of mathematics with the help of teaching aids.

DESCRIPTION AND WORKING

A brief description of the design of each one of the teaching aids the materials required and how it can facilitate teaching of mathematics is given below:

1. $(a - b)^2 = a^2 + b^2 - 2ab$

This teaching aid is for elementary students for clearing the concept of an algebric identity

$$(a - b)^2 = a^2 + b^2 - 2ab$$

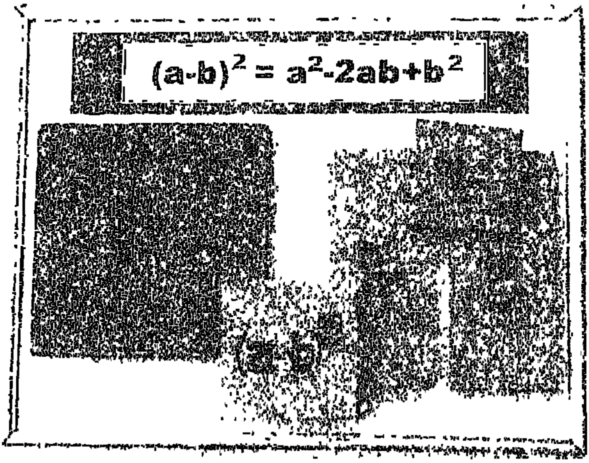


Fig. 9.1(a)

For this purpose, we prepared one square side of 'a' units and another of side 'b' units and two rectangles, take two rectangles each of sides a and b. When the student will add two square and out of them, square of side (a-b) units left behind. Thus, having

$(a - b)^2 = a^2 + b^2 - ab - ab$ i.e. $(a - b)^2 = a^2 + b^2 - 2ab$.

In this way students will learn while playing.

2. Teaching Aids Regarding

(i) Vertically opposite angles are equal; (ii) locus theorem: In this teaching aid, we take three wooden sticks. The three sticks are fixed at the middle of each with the help of nail. Also here a round protector (D) is fixed in the middle. Now:

(i) When two sticks are a parted from one side there will also be a parted from the other side. With the help of a protector (D), one can measure the angle on one side and then on the opposite side. He will find that they are equal. This process can be repeated by varying the displacement and it will be found that the angles at a point on either side are equal. Hence, it will be found that the vertically opposite angles are equal.

(ii) When the third stick is used as the bisector of vertically opposite angles. On this third stick we fix three nails. From

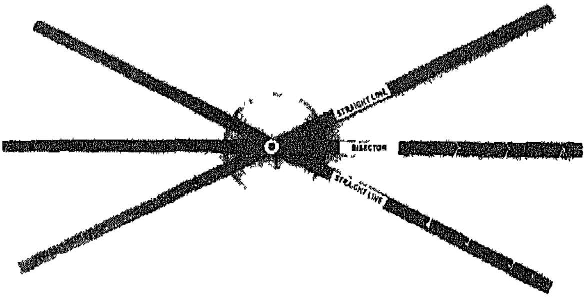


Fig. 9.2(b)

these, three nails we fix the threads in such a way that they are perpendicular to the other two sticks. Now measure the perpendicular distance on the either side of the third sticks. These distances will be equal.

Again, when the distances are equal and we measure the angles of third stick with other two sticks, the angles will be equal i.e. the third stick is bisector of the vertically opposite angles Hence, the locus theorem is proved by play way method.

3. Sum of Angles of a Quadrilateral is 360

Take a piece of a thermocol and cut it with the help of a knife to make a quadrilateral. With the help of compass draw angles on

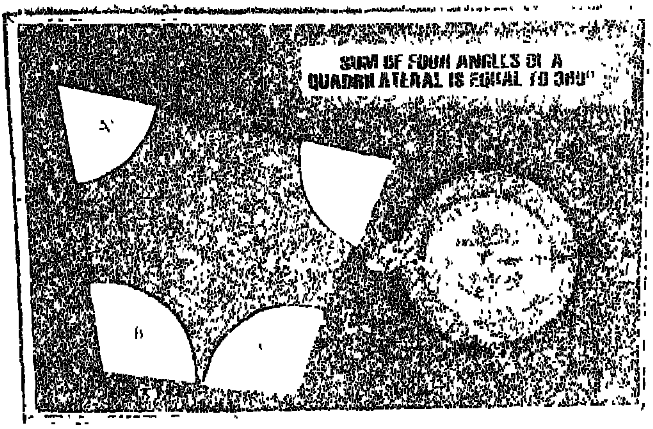
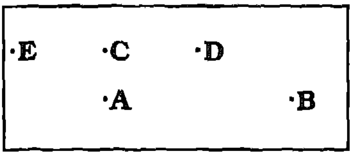


Fig. 9.3(c)

the four corners of the quadrilateral. Now cut these arcs of the angles with the help of knife very carefully. Join their edges at one point. It will be found out that a complete round figure is made. With the help of protector (D) measure the angle. It will be 360°. Thus, it is learnt through play way method that Sum of angles of a quadrilateral is 360° i.e. four right angles.

4. Different Types of Triangles (in relation to angles only)



Take a wooden board. Fix five nails on it as shown in the figure. Pass rubber band over three pins A, B, C, CA, AB, BC will be straight. Measure the angle at A. It will be 90°. Hence triangle is a right angled triangle. Again, when the same rubber band is pas over points A, D, B, a new triangle will be formed. Measure each angle. Each will be less than 90°. Therefore this is an acute angle triangle. When rubber band is passed over A, B, E, then angle at A will be greater than 90°. It will be obtuse angled triangle.

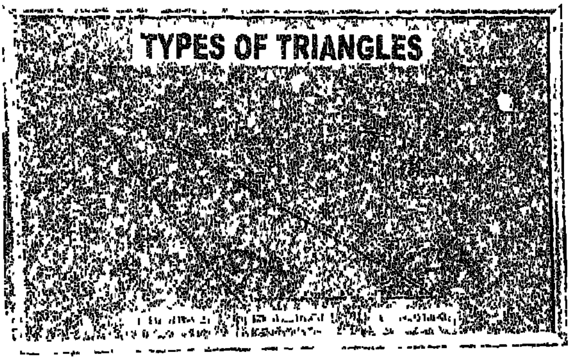


Fig. 9.4(d)

5. Tangents to Circles

With this teaching aid, by play way method, we try to clear the concept of tangent to the circle. For this we have some straight

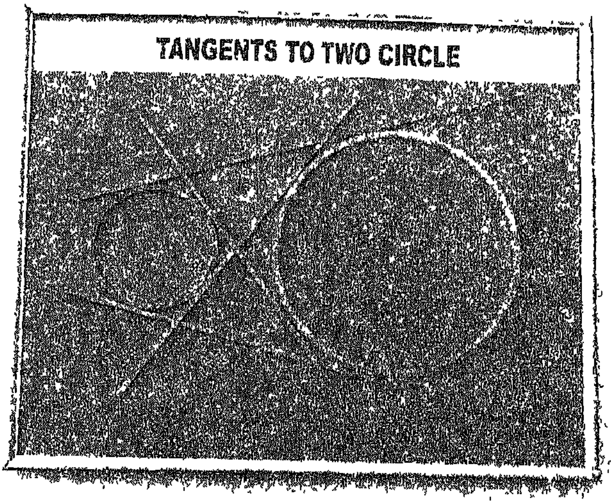


Fig. 9.5(d)

wooden sticks and two different wooden circles. First, student will take one circle then two circles. While taking two circles

- (i) When circles touch externally
- (ii) When Internally;
- (iii) Apart some distance.

In all these cases students will try to make tangent as many number as possible. Now when the circles are apart, then he will find that only four tangents are possible to be drawn. Then we will tell the students that when we join the centre of the circle with the points of contact, then this line is perpendicular to the radius and this is known as tangent.

6. This is very interesting teaching aid for Class X students in which we try to clear the Concept.
   - (i) Angle subtended by an arc at the centre is double the angle subtended at the circumference of the circle;
   - (ii) Angles in the same segment are equal.

We fix five nails on the circumference of the wooden circle and one at the centre of the circle. With these nails AB represent the arc. We fix two rubber bands around A,O,B, and A,C,B AOB and ACD will be formed. Measure angles with the help of protector (D). We will find that the angle at the centre is double of the angle at the circumference.

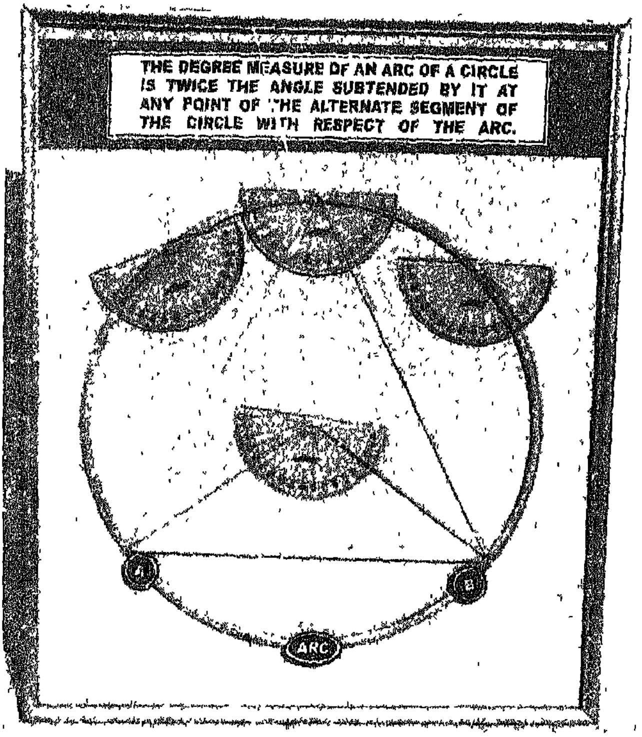

THE DEGREE MEASURE OF AN ARC OF A CIRCLE IS TWICE THE ANGLE SUBTENDED BY IT AT ANY POINT OF THE ALTERNATE SEGMENT OF THE CIRCLE WITH RESPECT OF THE ARC.
A
B
ARC

Fig. 9.6(e)

Secondly, we fixed two rubber bands at the circumference of the same side of the circle from two fixed points. When we measure these angles, we will find that they are equal.

7. Triangle Inequality

This teaching aid is for pre-elementary class students and it is very interesting for them to construct triangle i.e. to clear the concept of the sides of the triangle. With the help of which triangle can be formed. To attract the attention of the students we take three set of strips of different colours like blue, green, red etc. In one set total length of two strips in second set the total length of two strip is equal third strip and in the third set length of any two strips is greater than the third .When the students will try to form the triangle in play way method they will come to know that triangle will be formed only when the sum of lengths of two strips is greater

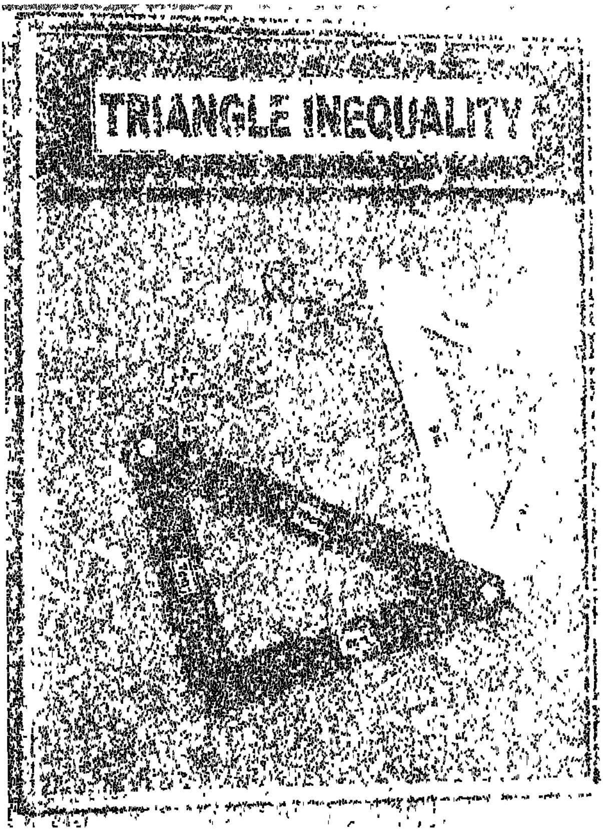


Fig. 9.7(f)

than the third. To make it more attractive we fix these different coloured strips as shown in fig. 9.7(f).

8. Area of the Circle

This teaching aid has been prepared for the students of elementary classes. We know that area of a circle is πr^2. For this we took a circular piece of thick paper. The circumference of the circle is $2\pi r^2$. We fold the circular paper to half, then again to half in this way we divide the paper in 32 parts. Then we cut these parts and joined all these parts in such a way that one pointed part downward and next upward as shown in the figure. In this way we form a rectangle. The smaller side is equal to the radius(r) of the circle and the longer side is the half the circumference of the circle i.e. πr. Now the area of the

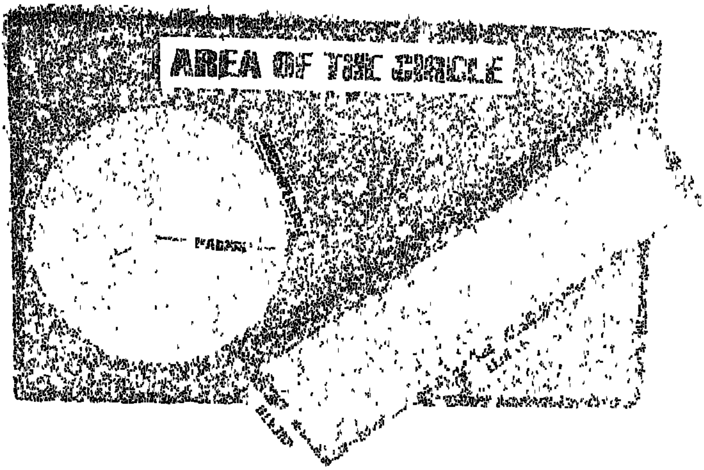


Fig. 9.8(g)

rectangle is the product of length and breadth that is $\pi r \times r$ or πr^2 which is the area of a circle of radius r.

9. Sum of Angles of a Triangle is 180

This teaching aid has been prepared for the elementary students to clear the concepts that the sum of angles of the triangle is 180° by learning while playing.

For this a triangle is cut from the card board and its angles are marked as A, B, C and this triangle is fixed on the board.

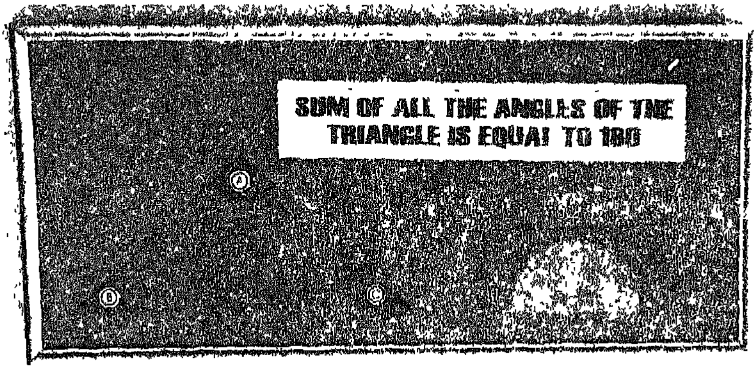


Fig. 9.8

Again, a triangle of the above size is cut out of paper or chart sheet. Then we fold the vertices of the triangle in such a way that after folding the vertices meet at one point as shown in the photograph. Protector (D) is placed on that point and the angle is measured. This will be 180°.

Drawing any triangle on chart sheet one can also clear this concept. It's angles are marked with the help of compass. Now these angles are cut with any sharp knife. They are placed in such a way that the vertices of the triangle meet at one point. Measure the angle with the help of protector it will be 180° Now the above concept is very clear to the students that the sum of angles of a triangle is 180°.

Note: We have also prepared the teaching aids to clear the concept of Pythagoras theorem and its applications

REFERENCE

Mathematics Books by NCERT of classes upto secondary level.

10

AN ULTRA-TECH ROOF

Students
K Namesh
Sreemoy Kundu

Holy Cross School
Tadong
Sikkim

Teacher
Pankaj Sharma

INTRODUCTION

In the modern world when the population is crossing its barriers, the three basic materials have become most important for survival — good food, good clothes, and off course a strong house. For a house to be strong, foremost importance is laid on the roof as the roof is the part which gets exposed to all the oddities of climate, this requires special attention while building a house. India is greatly influenced by monsoon and high velocity of winds. It gets exposed to thunderstorms and winds of high velocities in the hilly areas and cyclones, hurricanes and tsunamis in the coastal areas. Due to this our country often suffers by devastating effects of natural phenomenon. The recent one was the killer tsunami affecting the whole of south-eastern Asia. The house thus requires a firm base for sustaining in these conditions. Thus our purpose behind the construction of this model is to make such a roof, which will serve multiple purpose of protecting the house from storms, hurricanes, and other serious weather phenomenon besides helping in rain water harvesting.

AIM OF THE MODEL

Construction of an indigenous ultra-tech roof which can withstand winds of high velocities and also other, diverse weather phenomenon, besides helping in water conservation.

SCIENTIFIC PRINCIPLE INVOLVED

When strong winds of a hurricane strike a house, usually it is the roof of the house that is first blown away. Then, without the joists that hold the tops of the walls together, the walls fall down. The idea is that the horizontal pressure of the wind could slip the roof sideways of the substructure unless it is securely, fastened to it.

In some cases, the roofs are not slipped sideways, but rather lifted upwards. In effect the two slopes of a roof form an airfoil, which, although not as efficient in shape as that the wings of an airplane, is still sufficient to lift the necessary tonnage needed to the roof and its attachments, from the substructure.

During a 'category five' hurricane the lift could be up to 100 pounds per square foot. This calculates out to be about 100 tons, and is thus in all likelihood more than the weight of a normal house and its foundation.

MATERIAL USED

Wood planks, plywood, iron nails, paint and plastic sheet.

CONSTRUCTION

For building a house, main emphasis has been laid on the roof. The roof has been mainly constructed by using wood, plywood and plastic sheet. The base structure has been firmly constructed by using wood to provide support to the roof. The plywood has been laid on the wooden frame and as seen, it is a double layered structure with a plastic sheet in between so as to minimise the effect of pressure of wind and seepage of water. A curved fin has been made on both the sides of roof and this is firmly attached to the base walls. The roof has been gradually flattened with the reduced angle of steepness, to prevent it from attaining aerodynamic property like the wings of an aeroplane. The design of the roof is well suited for rain water harvesting and therefore rain water pipes have been constructed on all the sides. For houses in the coastal areas, the second layer of the roof is made slightly sliding so that it can be easily brought down to prevent the hitting of waves to the walls directly. The beam under the roof has been constructed as a thick layer for minimising the effect of earthquake. The chimney has been constructed in almost vertical position and has a 'V' shape, in order to minimise the pressure on the roof.

Various modifications introduced in the 'ultra tech roof, meet the demands of people living in coastal areas as well as hilly areas. The roof as shown in the adjoining sketch has an inverted 'V' shapes. It is also called steep roof or barn roof. It is commonly seen in coastal and hilly areas. Modifications attached to it can be well described in the following points:

- A slight decrease in the height of the roof by gradual flattening of base and increasing the angle of joint of two planks. Reduction in height would diminish the exposure to the high winds and it will also result in reduction of pressure applied on the roof
- Introduction of a 'Y' shaped chimney instead of a regular tall vertical structure: the 'Y' shaped chimney constructed internally in the centre of the roof would strongly support both the planks of the roof and prevent it from falling down.

Curved Fin at the Sides of the Roof

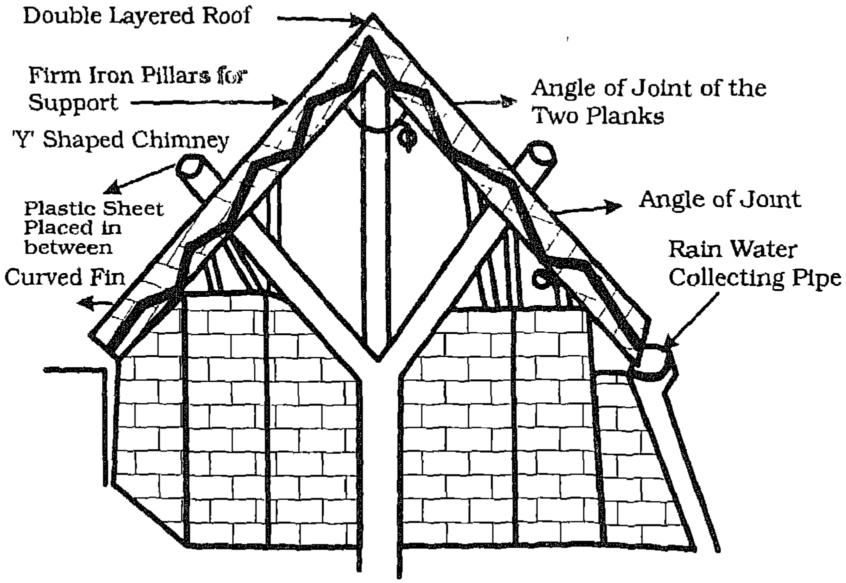

Double Layered Roof
Firm Iron Pillars for Support
'Y' Shaped Chimney
Plastic Sheet Placed in between
Curved Fin
Angle of Joint of the Two Planks
Angle of Joint
Rain Water Collecting Pipe

Fig. 10.1

- Introduction of a curved fin at the side instead of a vertical one: The force per unit area will decrease leading to the formation of a stable roof structure and also the wind passing would just glide through the fin instead of seriously harming it.
- Use of a strong binding material such as rope or a strong adhesive and also the use of 6-8 pins per sheet instead of usual 4.
- Use of Ceramic or stronger alloys of tin as a construction material instead of the regular ones.
- Introduction of a double layered roof with a plastic sheet placed in between, such as that of a bullet-proof glass.
- Wood and glass being insulating materials prevent effect from the temperature changes and also, minimise the effect of pressure created by the very high-speed winds.
- Gradual flattening of base means gradual flow of rain water and collection of water for conservation from the larger area.

A Low Cost Therapeutic Device for Herbal Medicinal Vapour

11

Student
Dibakar Debbarma

Kadamtala Higher
Secondary School Kadamtala
Dharmanagar
District North Tripura
Tripura 799 261

Teacher
Rajib Biswas

Introduction

Our grand parents in the remote hilly terrains have been using this inhalation technique for years, which provided a lot of comfort to them. Since, physicians often prescribe vapour therapy for ailments like cough and cold, disorders related to respiration including asthma. For such a treatment, this device would be very useful and handy as the raw materials are cheap and easily available. Moreover, this device minimises loss of vapour as encountered in other systems.

Scientific Principle Involved

Formation of vapours and their movement through cylinders and tubes using hot water along with leaves and tuber of meicinal plants is poured inside the lower cylinder of the device.

Material Used

One narrow bamboo cylinder with one end open; one wide bamboo cylinder with one end open; two slender bamboo tubes; two stop-cocks made of bamboo; fresh leaves of pudina, baska, tulsi, kalamus, baru haldi, pieces of ginger, kalajeera, hot water etc.

Construction

Two bamboo cylinders of slightly different sizes are cut-out in such a way that one end of each cylinder remains open (i.e. one nodal-disc persists inside each of the bamboo) (Fig 11.1) But the open end of the wide cylinder should be cut at least 9 cm above the node and its nodal disc should be drilled open in such a way that the open end of the smaller cylinder fits and rests on it. Thus, the smaller cylinder acts as the upper cylinder and is inverted on the wide lower cylinder then. One oblique incision is made carefully in each bamboo. The holes are made about 11 cm and 15 cm apart from the nodes of the upper and lower cylinders respectively. One bamboo tube is introduced tightly through each of the holes at approximately 30° angle to the cylinders so that no air or water could leak through the holes. In the lower cylinder tube is pushed in at least 4 cm and its outer end extends above the level of the mouth of the cylinder (see Fig.11.1)

WORKING OF THE DEVICE

The apparatus is thoroughly cleaned and rinsed with hot water. Then boiled water and herbs as mentioned earlier are poured into the lower cylinder through its open mouth. At least 5 cm of space from above is left empty. The upper cylinder is inverted and tightly fitted into the rim of the lower cylinder. Steam produced is collected in the upper cylinder. The only outlet of the vapour or steam is through the tube fitted on the upper cylinder. Atmospheric pressure required for continuous outflow of vapour is exerted through the lower tube, provided its lower end is completely immersed in water. Now, one has to feel temperature of the vapour (45-50°C is preferred) and has to suck the vapour through the upper tube, hold the breath and expire through the nostrils. It would be repeated as per requirement.

APPLICATION

This device is an efficient and handy domestic therapeutic tool against ailments like common cold, sinusitis, tonsillitis, pharyngitis, etc. It works in two ways; firstly, the hot steam provides a soothing effect on the epithelial layer of the affected area of pharynx, sinus, etc. Secondly, the herbs are supposed to enhance such effect and some of them also act as good decongestants.

The device can be easily made at home and is very easy to use. Any healthy person or patients suffering with such naso-pharyngeal disorders can use it as a therapeutic tool after consultation with the physician.

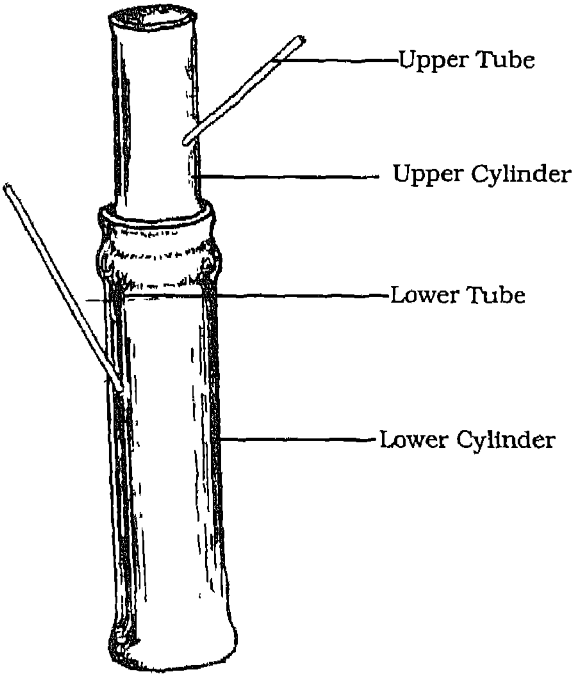


Fig. 11.1

12

SOLAR WATER HEAT TURBINE

Students
Arjit Raj
Satyajit Raj
Mukesh Ku Yadav

Government Model
Senior Secondary School
Portblair, A & N
Island 744 101

Teacher
S K. Jha
Lokesh Kumar

INTRODUCTION

Conventional energy sources are depleting very fast. The present model is a sincere effort towards the use of solar energy for various mechanical works in the field of industry, agriculture and rural domestic work.

THE SCIENTIFIC PRINCIPLE INVOLVED

Solar radiations of large area are concentrated on the small area of steam tank with the help of concentrators. As the temperature of steam tank increases, the water is converted into steam. It is then released at high pressure and used to run turbine.

CONSTRUCTION AND WORKING

Solar energy can efficiently be used to produce steam instead of highly polluting and consumable sources like coal, diesel, LPG. Cold water is passed through copper pipe arranged in coil form and kept in a glass box. It is placed in sun light so that the water will be heated. The hot water is then passed into a steam tank. Solar concentrators made of concave mirrors concentrate heat energy of the sun light on the steam tank. The temperature of steam tank increases gradually and water gets gradually converted

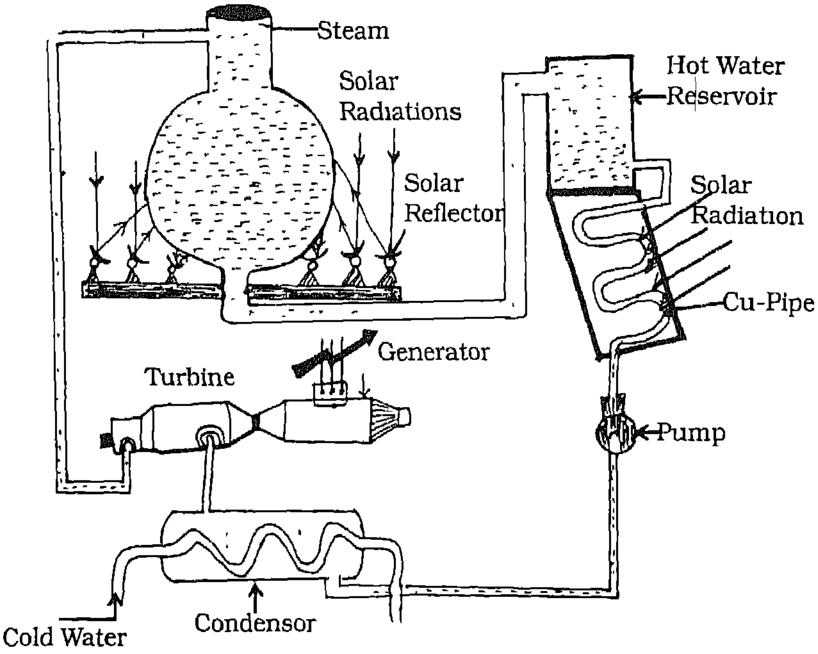


Fig. 12.1

into steam. A constant critical temperature in the steam tank is achieved to produce steam at a constant rate. When the amount of heat lost by radiation at a temperature equals the excess amount of heat incident at that temperature, steam tank attains a constant critical temperature. With the increase in amount of incident heat energy the radiation loss also increases.

The steam so produced is allowed to pass through a pipe and used to run the turbine. The rotatory motion of turbine is used to perform various mechanical works. By coupling the turbine to a dynamo, electricity can also be produced.

Solar turbine can be used to perform mechanical work in the industries, agriculture apart from doing the household works. It is effective in summer particularly in the regions of 500 South latitude to 500 North latitude.

APPLICATIONS

(i) For grinding grains;

(ii) To cut pump out ground water.
(iii) To fodder into pieces
(iv) For threshing
(v) In winter, it can be used as a water heater as well as to keep the houses warm.

REFERENCES

1. Science and Technology, by NCERT, New Delhi.
2. Energy – Today and Tomorrow, MIR Publication.

MAXIMUM HORIZONTAL RANGE OF A PROJECTILE

13

Students
Manveer Singh
Jyoti Sachdeva

Government Model School
Sector 29-A
Chandigarh

Teachers
Pankaj Gupta
Bhupinder Pal

INTRODUCTION

The horizontal range of a projectile is maximum when it is fired at an angle of 45°.

MATERIAL USED

Hard board (5' × 3'), glue, colourd tapes, bamboo, prism, velvet papers, thermocol sheets, cutter etc.

A hardboard (5' × 3') is covered with velvet paper. It is marked at 25cm, 50 cm 75cm, 100 cm etc. Now angles of (90°, 75°, 60°, 45°, 30°, 15°) constructed separately with thermocol sheets. Which are fixed on one side of the hard board Then a hollow bamboo stick is used for making gun. Small slices of wood of 2" are made and used as a bullet.

WORKING

Through this teaching aid we want to show that horizontal range is maximum at 45°. Providing we keep the gun at 75° angle and bullet is fired where it strickes the hard board, we place prism and measure the horizontal range. We use different angles (60°, 45°, 30°, 15°) and measure their corresponding horizontal ranges. Ultimately, we come to the conclusion that horizontal range is maximum at an angle of 45°.

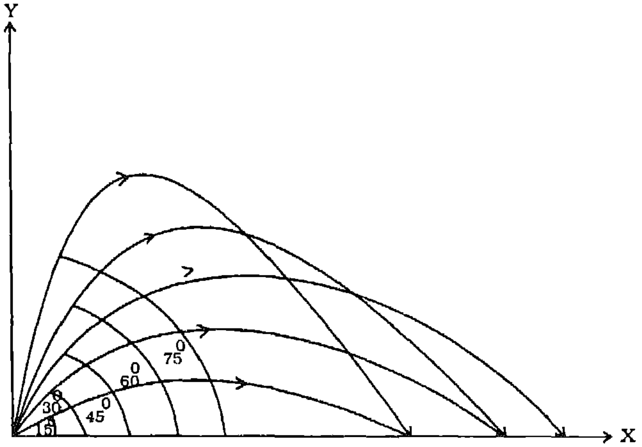


Fig. 13.1(a)

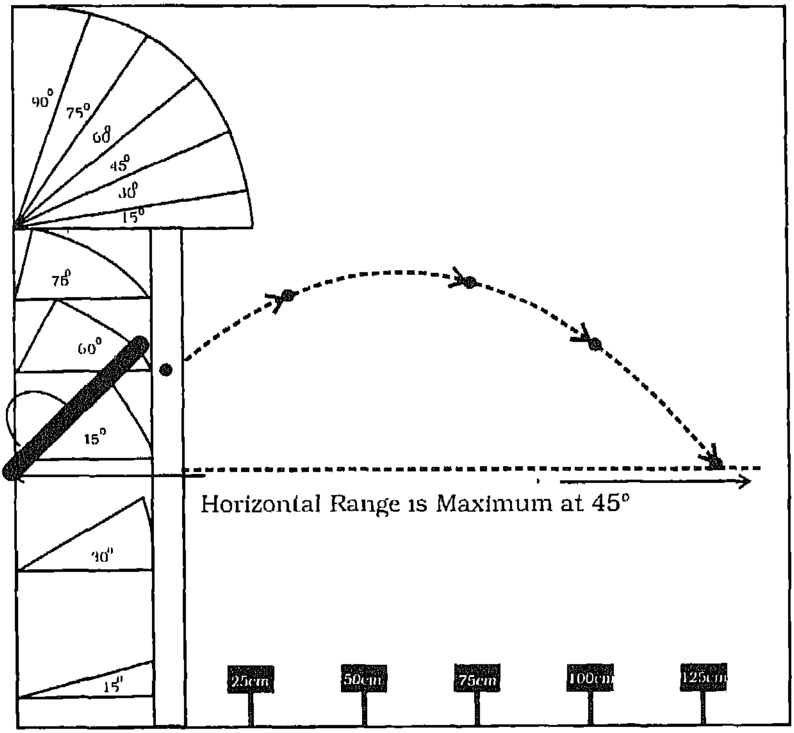


Fig. 13.1(b)

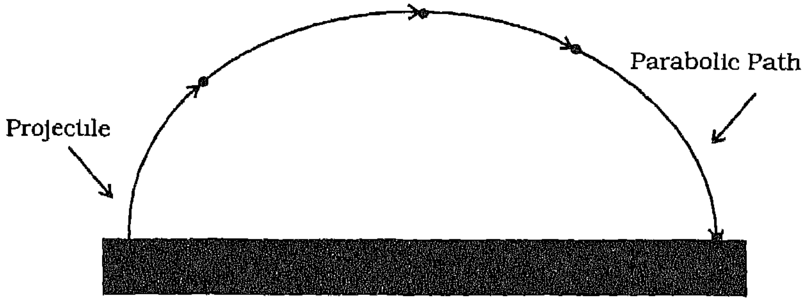


Fig. 13.1(c)

Observations

A. The path followed by the projectile is parabolic.

B. The projectile will have maximum horizontal range when it is projected at an angle of 45º to the horizontal

Mathematicl Proof

We know that horizontal range (H.R.) of projectile is given by,

$$R = \frac{u^2 \sin 2\theta}{g}$$

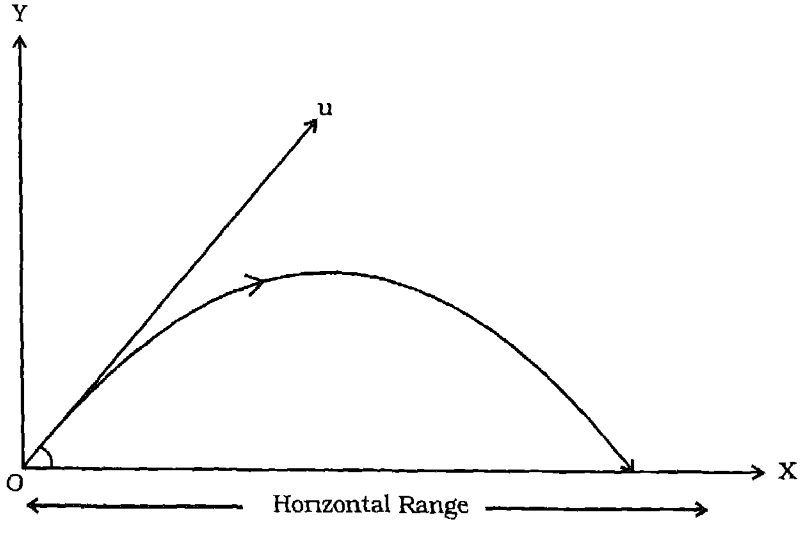


Fig. 13.1(d)

where,

u = Initial velocity of body

θ = Angle of Projection

g = Acceleration due to gravity (9.81 m/s)

Here we note that for a given speed u of the object, the value of H.R. depends upon angle of projection θ as g is constant at a place. Therefore H.R. will be maximum.
If $\sin 2Q$ = Maximum = 1 = $\sin 90^\circ$

$\Rightarrow 2\theta = 90^\circ$

$\Rightarrow \theta = 45^\circ$

C. The horizontal range of the projectile will be same for angles of projection θ and $(90^\circ - \theta)$ i.e. horizontal range of projectile at an angle of 75°(60°) is equal to horizontal range of the projectile at an angle of 15°(30°).

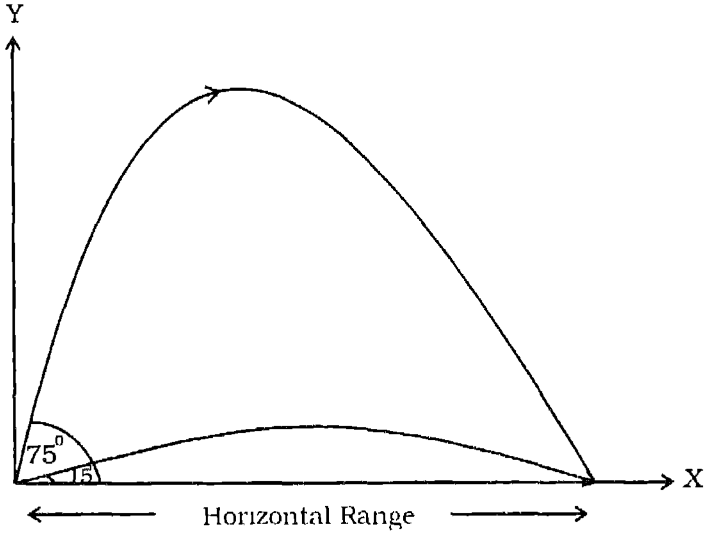


Fig. 13.1(e)

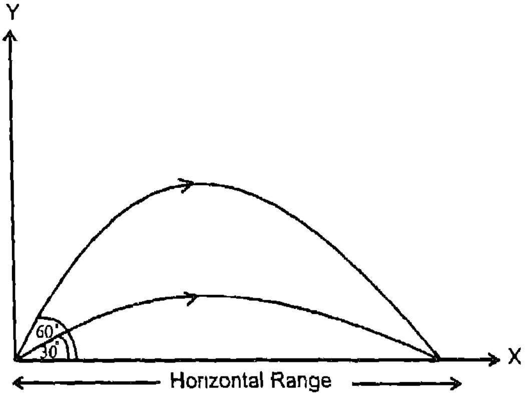


Fig. 13.1(f)

Mathematical Proof

Let $90^\circ - \theta = \theta'$

$$\text{So } R' = \frac{u^2 \sin 2\theta}{g} = \frac{u^2 \sin 2(90 - \theta)}{g}$$

$$= \frac{u^2 \sin(180^\circ - 2\theta)}{g} = \frac{u^2 \sin 2\theta)}{g} = R$$

so the range remains unchanged.

APPLICATIONS

1. In javelin throw, shot put, long jump etc. when an athlete keep the body at an angle of 45° with the ground then he covers the maximum distance.
2. In watering the playgrounds, parks, agricultural fields etc. when we keep the water pipes at an angle of 45°, then it covers the maximum area.
3. At the time of war the missiles, aeroplanes, gunshots etc. are also sent at the angle of 45° to cover the maximum area.

DEFINITIONS

1. *Projectile:* An object thrown with initial velocity which when allowed to move under action of gravity alone is called projectile.

2. *Trajectory:* The path followed by a projectile during its flight is called trajectory.
4. *Angle of projection:* The angle made by the projectile with the horizontal is called angle of projection.
5. *Horizontal range:* The horizontal distance travelled by the projectile during its time of flight is called horizontal range.
6. *Time of flight:* The time taken by the projectile to complete its trajectory is called time of flight.

A SCIENTIFIC BROOM FOR CLEANING SPIDER WEBS

14

Student
Nihir Amrutsinh Parmar

Government Higher
Secondary School Naroli
Dadra & Nagar Haveli

Teacher
Rakshaben C Thakor

INTRODUCTION

Spider webs are commonly seen on ceilings and walls of all type of domestic and other buildings used for different purposes. The cleaning of spider webs is necessary to keep the buildings neat and clean, for better look and also to promote health and hygiene.

The traditional methods of cleaning spider webs are by using a soft broom or feathers affixed at the end of desired length of a stick or bamboo. This traditional method has many disadvantages. By the traditional method person's clothes, machinery, equipments, furniture and other such materials in the industrial buildings and educational institution etc. become dirty. It is also hazardous and inconvenient to the patients in the hospitals during cleaning of spider webs in the hospital buildings.

In view of the above disadvantages of the traditional methods of cleaning spider webs, a scientific low cost broom for cleaning the spider web has been designed.

SCIENTIFIC PRINCIPLE INVOLVED

It works on the principle of conversion of electrical energy into mechanical energy. It does not involve sophisticated technical know—how and can be operated easily.

MATERIAL USED

Bamboo (medium diameter) of the desired length, plastic basket (hemispherical), DC motor, thin finger like — wooden projections, four dry cells, insulated wire and switch, a small piece of plywood.

CONSTRUCTION

A small (6×6 mm) plywood/card board is fixed at the top of a bamboo of the desired length say 2mm. A DC motor is fixed at the centre of the plywood. The spindle of the motor gets fixed with a circular plywood/card board (8cm diameter) disc. About 10 to 12 numbers of thin and round wooden projections (8cm long and

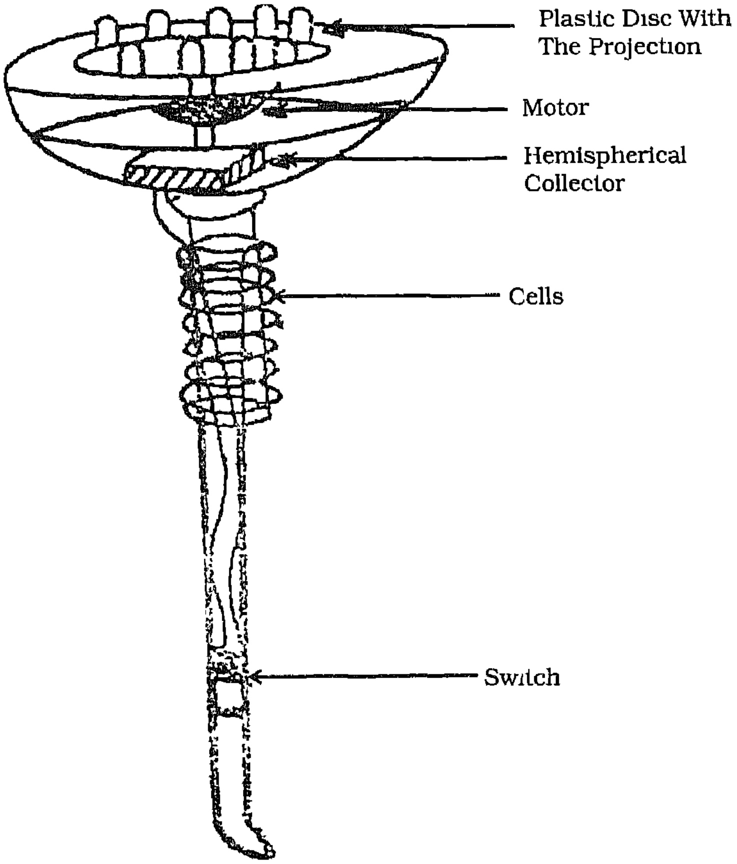


Fig. 14.1

with 1cm diameter) are fixed on circular disc. A hemispherical plastic basket (without holes) is fixed in the manner and shown in the diagram. The motor is connected to four dry cells (1.5 V each) and switch.

WORKING MECHANISM

The working is very simple. When the switch is on, the motor begins to rotate and the circular disc attached to it having finger like projections also begins to rotate. The spider webs get twined round the finger like projections. The person operating the broom can hold the broom at a convenient place to let the finger like projections wipe the web. The dust particles are collected in the hemispherical plastic basket attached to the cleaning drive. The finger like projections loaded with spider webs need to be cleaned from time to time.

The person's body/clothes and eyes of the person doing the cleaning work are guarded against falling dust/dirt particles since these are collected in the hemispherical basket. Thus, it is good from the health point of view also.

ONE ACTION FOUR MOTION

15

Student
G Kalidas

Teacher
S Balamurugan

Government Middle School
Kathir Kamam
Pondichery 605 009

INTRODUCTION

This model has been constructed to make the students to understand easily about the four types of motion in a joyful and playful manner.

The principle involved in this model is the transformation of momentum from one body to another body.

MATERIAL USED

Card board, one inch wide plastic beading, metal wire, rubber balls, plastic arrow, toy train, chart paper, colour paper

CONSTRUCTION AND WORKING OF THE MODEL

An arrow released from the bow hits the ball which is kept on a linear track. So the ball gets momentum and rolls straight. This motion is called as Linear Motion. The rolling ball transfers its momentum to another ball on its way and continues its motion in a zigzag track. This motion is called as Random Motion. Finally, its hits the switching knob of the Toy Train which is kept is a circular track and switches on the train. The train rotates on a circular path. This motion is called as Circular Motion In the meanwhile the second ball got momentum from the first ball, rolls little distance and falls on a hook. So the swing boat fixed to the book is released and swings. This motion is called as Oscillatory Motion.

Thus one action shows the four motion.

APPLICATION

This model can be used to explain the potential energy and kinetic energy also.

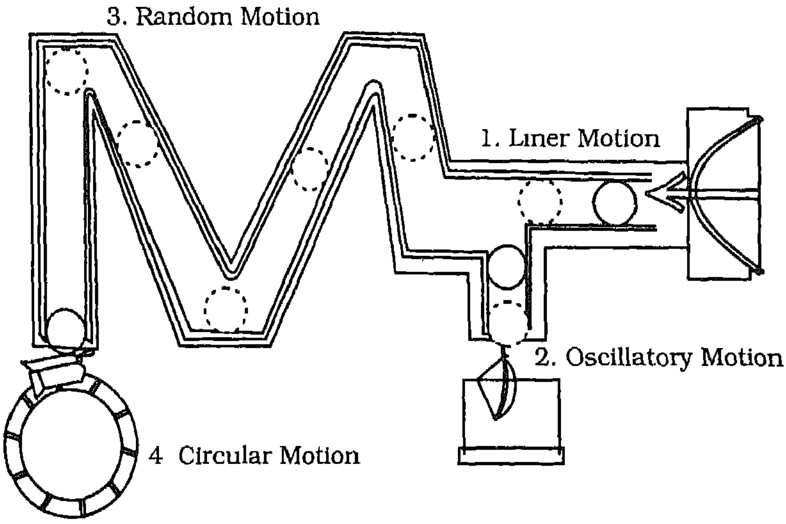


Fig. 15.1

REFERENCE

State Board science textbooks for VI and VIII standard.

HYDROGEN
AN ALTERNATIVE FUEL

16

Student
Piyush Singh

Kendriya Vidyalaya
Bilkha Road
Junagarh, 362 001
Gujarat

Teacher
Pushp Lata Singh

INTRODUCTION

The main rationale of this exhibit is to make the people aware that Hydrogen can be used as an alternative fuel. The exhibit explains a method of producing hydrogen by electrolysis of water using electricity and the hydrogen filling station. From these stations hydrogen can be used in different vehicles instead of petrol / diesel/ LPG/CNG/LNG.

SCIENTIFIC PRINCIPLE INVOLVED

Principle of this exhibit is to decompose water into hydrogen and oxygen by electrolysis. The oxygen gas evolved is released into the atmosphere and hydrogen is stored into the storage unit as fuel.

MATERIAL USED

Sheets and vessels of thermocole, a plastic tube for transferring hydrogen from one vessel to the other, fluorescent paper and tape, fabric colours, gum, a few toy cars and tankers etc.

CONSTRUCTION AND WORKING

Hydrogen gas obtained from the decomposition of water is taken in the hydrogen storage unit. From these storage units, gas tankers can be filled up for their transportation to the far-off places or

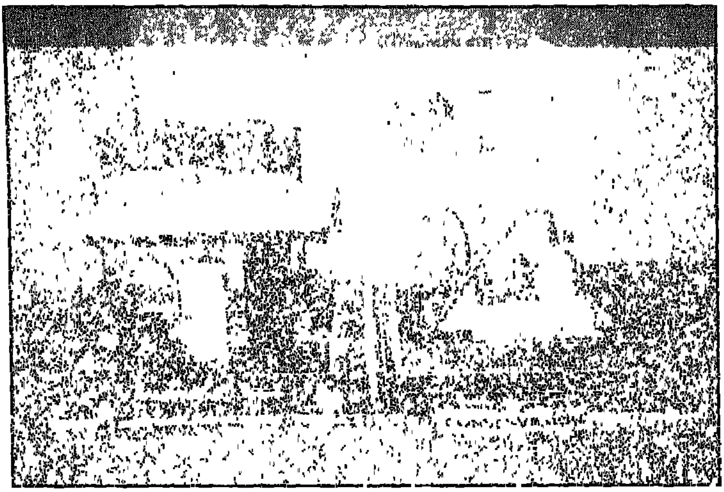


Fig. 16.1

directly can be connected to pump. From these pumps it can be used in vehicles. Diagram for the production of hydrogen and storage unit shown in the Fig 16.1.

ADVANTAGES

The vehicles using this fuel release water as an emittant which can be recycled to produce hydrogen again. In other words by this technique we are running vehicles on water indirectly. The main advantage of this fuel is that it is free from pollutant gasses. Moreover, this fuel has higher efficiency of energy conversion and there is no need of recharging them if continuos supply of fuel is maintained

REFERENCE

Science Reporter, June 2003, pages 9-15 and 29.

AN UNDERWATER OPTICAL COMMUNICATION SYSTEM

17

Student
R Vishnu Vardhan

Kendriya Vidyalaya
IIT Campus
Khargpur

Teacher
V.N. Jha
S Guha

INTRODUCTION

Underwater communication is very essential for communication amongst an underwater vehicle and a surface vessel. The means by which underwater communication can be achieved are as follows:

- Acoustical
- Optical
- Electromagnetic waves

Radio frequency electromagnetic waves are highly attenuated by seawater and are thus unsuitable for underwater communication. Similarly, optical signals get highly attenuated at red and infrared wavelengths while it has medium and low attenuation at blue and green wavelengths. On the other hand acoustic signals suffer very low underwater attenuation, therefore, conventional acoustic signals are used for underwater communication. But acoustical signals have a very low bandwidth. On the other hand optical signals offer high bandwidth and are very suitable. However, this technique has not come into practice because of the non-availability of high power sources in the blue green wavelengths.

In this project we propose to use optical signals for medium and short range under water communication. Here an experimental system is designed, fabricated and demonstrated to show the effectiveness of the technology.

WORKING PRINCIPLE

In the transmitter a microphone is used to convert audio signal into optical signal, which is amplified by the amplifier. The amplified signal is used to drive a LED. The LED produces a voice modulated optical signal, which is propagated in water. When this light falls on an LDR, it produces an electrical signal. This electrical signal is amplified by an amplifier and then fed to a loud speaker. For amplification, the audio amplifier TBA 810 IC (integrated circuit) chip is used.

EXPLANATION OF THE PRINCIPLE

In an optical communication system, the light from a light source is modulated by the signal to be transmitted. Modulation basically translates the changes in the information carrying signal (such as voice) onto the optical carrier (light source). As a result for instance the power of the light signal changes in accordance with that of the voice signal. This modulated signal is transmitted on an optical channel and received by an optical detector at the receiving end.

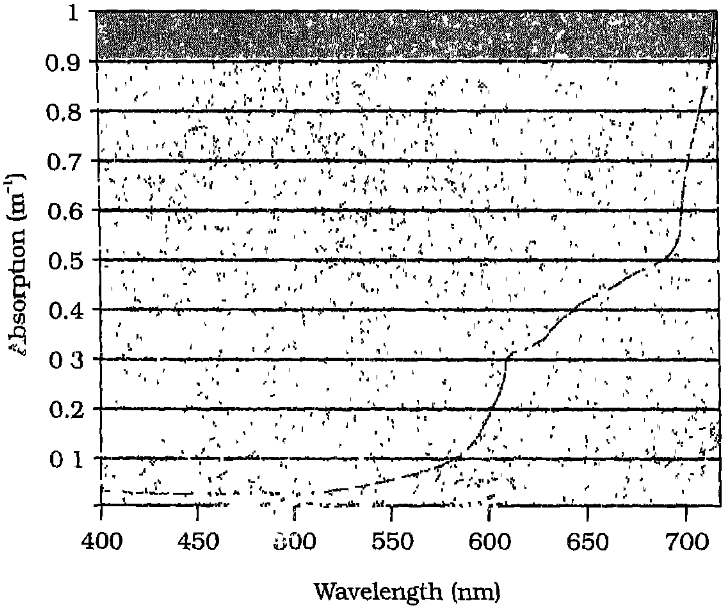


Fig. 17.1(a)

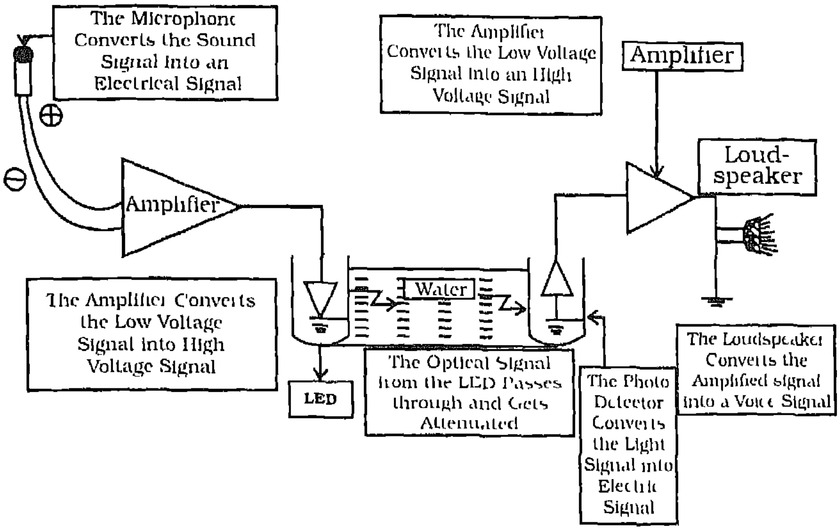

The Microphone Converts the Sound Signal into an Electrical Signal
The Amplifier Converts the Low Voltage Signal into an High Voltage Signal
Amplifier
Loud-speaker
Amplifier
The Amplifier Converts the Low Voltage Signal into High Voltage Signal
Water
LED
The Optical Signal from the LED Passes through and Gets Attenuated
The Photo Detector Converts the Light Signal into Electric Signal
The Loudspeaker Converts the Amplified signal into a Voice Signal

Fig. 17.2

The optical source typically used is a LED for low power or a LASER for high power applications. The optical medium through which the signal travels, can be free space, an optical fiber, water or any other transparent medium. In the receiver, an optical detector such as a photodiode followed by an amplifier is used.

ADVANTAGES OF OPTICAL COMMUNICATION

An optical communication system has several advantages over electrical communication systems such as large bandwidth (large number of channels) and very low signal loss (travel long distances).

SCIENTIFIC PRINCIPLE INVOLVED

In this project an optical communication system is being proposed for underwater communication. For under water communication system the absorption spectrum of light is shown in the Fig. 17.1 From the figure it can be seen that the absorption is lowest between blue and green wavelengths. Therefore, a wavelength between the blue and green colour signal spectrum can offer excellent transmission characteristics. That is, the optical wave can travel a long distance before it weakens (attenuated).

In the live model that is shown here, we employed a blue light LED. For the receiver the LDR (light dependent resistor) is used. The bloc schematic of underwater communication system model is shown in the Fig. 17.2. Here an underwater one way telephone system is demonstrated.

In the transmitter a microphone is used to convert audio signals into optical signals which is amplified by the amplifier. The amplified signal is used to drive LED. The LED produces a voice modulated optical signal, which is propagated in water. When this light falls on LDR, it produces an electrical signal. This electrical signal is amplified by an amplifier and then fed to a loud speaker. For amplification the audio amplifier TBA 810 IC Chip is used .

APPLICATIONS

An underwater communication system can be used for communication between a submarine and another submarine; a submarine and a ship; between a diver and another diver or between a diver and a ship.

SYNTHESIS OF NANO SILICON CARBIDE FROM RICE HUSK BY THERMAL PLASMA (AN ECO-FRIENDLY PROCESS)

18

Students
Prabhakar Kumar Verma
Amitabh Kumar Sah
Saptarshi Datta
Kaushal Kumar Sahu
Pratik Priyadarshi

Kendriya Vidyalaya II
CRPF
Bhubaneswar
Orissa

Teacher
Puspanjali Singh

INTRODUCTION

Silicon carbide is a material currently used for many engineering application because of its hardness and high thermal and chemical stability. In recent years nano SiC is also considered as one of the most promising catalyst supporting material. But Silicon Carbide prepared commercially by Acheson process has very low specific surface area which is unsuitable for heterogeneous catalysis.

This exhibit presents a unique process for synthesis of ultrafine SiC with high specific surface area ($150 m^2 g^{-1}$) using an inexpensive and eco-friendly setup.

RATIONALE

Rice husk production in India is about 18 million tones per annum. It is considered as an agricultural waste. This exhibit describes how this waste can be utilised commercially for the production of high-valued materials like nano SiC in thermal plasma. Another important aspect of the process is that like other industrial process it does not produce any harmful products and thus does not pollute environment.

SCIENTIFIC PRINCIPLE INVOLVED

Rice husk contains 15 -25 per cent Silica and Cellulosic compound that can be easily converted to carbon upon pyrolysis.

Very high temperature (10^4K) plasma reactor allows a very fast reaction between the fine silica and active carbon with the steep temperature gradients (10^6Ks^{-1}) and high quench rates (10^6Ks^{-1}) associated with thermal plasma results in the formation of ultrafine (20-30 mm) and highly pure SiC.

SiO_2 (amorphous) + 3C (amorphous) → SiC (Cubic) + 2CO(g)

MATERIAL USED

Card boards, electric bulbs with holder, electric wire, electronic circuit, chart paper etc.

CONSTRUCTION AND WORKING

The exhibit consists of three sections.
Section I has charts which describes the process in details:

(i) Application of SiC;
(ii) Advantages of using Rice Husk as a starting material;
(iii) What is plasma and how it works;
(iv) Comparison between thermal plasma process and Acheson process (the common industrial process);
(v) Working of thermal plasma reactor;
(vi) Graphs to verify the amount of SiC at different steps.

Section II comprises the models showing:

(i) Flow diagram of the process;
(ii) Schematic diagram of thermal plasma reactor and its working;
(iii) View of R.F. Plasma reactor.

Section III displays the real samples of products at different steps of the process.

APPLICATION

This exhibit informs the people about the unique innovation that thermal plasma process can be an attractive route for continuous production of nano silicon carbide from waste rice husk, which is inexpensive and plentily available in India. It is also eco-friendly as this process does not involve any reactive corrosive gases and does not produce any harmful by product. It is a semi continuous process.

Commercialisation of this innovative process has a promising future in India. So one may utilise this inexpensive and eco-friendly process for industrial production and can make the best use of the waste.

REFERENCES

1. Plasma Chemistry and Plasma Processing -V 13
2. Applied Surface Science-S., Contarini, S.P. Howlett.

ACKNOWLEDGEMENTS

1. Dr S.K. Singh. (Scientist, Regional Research Laboratory, Bhubaneswar.
2. Material Science Centre, (Indian Institute of Technology, Kharagpur).

औद्योगिक विकास में हाईटेक सिस्टम (तंत्र)

19

छात्रा
लक्ष्मी पटेल

रा.उ.मा. विद्यालय, गोडबहाल पिथौरा
जिला महासमुन्द-493 551, छत्तीसगढ़

अध्यापक
रमेश प्रजापति

उद्देश्य

इस प्रदर्श के द्वारा एल.पी.जी. गैस या अन्य विषैली गैस तथा औद्योगिक कारखानों से निकलने वाली गैसो के रिसाव का पता लगा कर इनसे होने वाली दुर्घटना को आसानी से रोका जा सकता है, जिससे भोपाल गैस कांड जैसी दुर्घटना, जिससे हजारों लोग जो काल-कलवित हो गए थे, की पुनरावृत्ति नहीं होगी। इसके अतिरिक्त घरों में उपयोग होने वाली रसोई गैस का पाइप फटने या अन्य कारणों से रिसाव हो जाने से रसोईघर में होने वाली बड़ी-बड़ी दुर्घटनाओ को रोका जा सकेगा। इस यंत्र के रसोईघर में लग जाने से गैस रिसाव की सूचना बेतार तंत्र (वायरलेस सिस्टम) से बेडरूम में लगे रिसीवर किट तक पहुँचेगी, जिससे जुड़ा बज़र बजने लगेगा तथा सूचना मिल जाएगी कि गैस का रिसाव हो रहा है एवं दुर्घटना से बचा जा सकेगा।

कार्यविधि

"औद्योगिक विकास में हाईटेक सिस्टम" के ट्रान्समिटर किट में एक सेंसर किट लगा होता है जिसे एल.पी.जी. गैस के रेग्युलेटर या पाइप के पास अथवा कारखानो से निकलने वाली विषैली गैस की चिमनी के पास रखा जाता है। जैसे ही एल.पी.जी. अथवा कारखानों की विषैली गैस का रिसाव होता है, सेंसर किट में लगा स्वचालित सर्किट कार्य करने लगता है और तरंगें निकलने लगती हैं।

व्यक्ति जहाँ अधिकतर रहता है (बेडरूम) वहाँ रिसीवर किट लगा होता है। जो तरगे सेसर किट से निकलती हैं उन्हें रिसीवर किट ग्रहण करता है व रिसीवर से जुड़ा

बज़र बज उठता है व लाइट चमकने लगती है, जिससे हमे एल.पी.जी. गैस के रिसाव या कारखानो से निकलने वाली अन्य विषैली गैस का तुरन्त पता लग जाता है।

समाविष्ट वैज्ञानिक सिद्धांत

"औद्योगिक विकास मे हाईटेक सिस्टम" का सेसर किट एल.पी.जी. गैस या औद्योगिक कारखानों से निकलने वाली विषैली गैस के रिसाव के सवेदन को किट द्वारा विद्युत चुम्बकीय तरंगो मे बदलता है। इन तरगो को बेडरूम मे रखा रिसीवर किट ग्रहण करता है तथा रिसीवर से जुड़ा बज़र बजता है व लाइट चमक उठती है तथा गैस के रिसाव की सूचना हमें मिल जाती है।

उपयोगिता एवं विशेषताएँ

(i) एल.पी.जी. गैस के रिसाव का तुरन्त पता लगाया जा सकता है।

(ii) औद्योगिक कारखानो से निकलने वाली हानिकारक विषैली गैसों जैसे कार्बन मोनो ऑक्साइड, सल्फर डाइ-ऑक्साइड, नाइट्रिक ऑक्साइड इत्यादि के रिसाव का पता आसानी से लगाया जा सकता है।

जैविक कीटनाशक

20

छात्र
केशव बसल
दीपक

फूलचन्द सनातन धर्म
वरिष्ठ माध्यमिक विद्यालय, हाँसी
जिला हिसार, हरियाणा

अध्यापक
सजय अग्रवाल
मोहन लाल

भूमिका

हम जानते हैं कि हमारा देश एक कृषि प्रधान देश है। देश की जनसंख्या बहुत अधिक है और जनसंख्या की खाद्य आवश्यकताओं को पूरा करने के लिए हम अपनी फसलों के उत्पादन को लगातार बढ़ाने का प्रयत्न कर रहे है, लेकिन कुछ घटक जैसेः पीड़क, कीट तथा खरपतवार इत्यादि हमारी फसलों को हानि पहुँचाते हैं। इन घटकों को नष्ट करने के लिए हम कुछ रासायनिक पदार्थो का उपयोग करते हैं। इससे हानि पहुँचाने वाले पीड़क तो नष्ट हो जाते हैं लेकिन इन रासायनिक पदार्थो (कीटनाशक) से जल, स्थल और वायु भी प्रदूषित हो जाते हैं। साथ ही फसलों के माध्यम से ये रासायनिक पदार्थ हमारे शरीर मे जाकर कई प्रकार की भयंकर बीमारियों से हमें ग्रस्त कर देते हैं। यह खाद्य श्रृंखलाओं को भी प्रभावित करते है जिससे प्रकृति का सतुलन प्रभावित होता है। अतः यह अति आवश्यक है कि कोई ऐसी तकनीक विकसित की जाए जिससे उत्पादन वृद्धि के साथ-साथ हमारे पर्यावरण व मानव स्वास्थ्य पर कोई दुष्प्रभाव न पड़े। इसी दिशा में किए गए एक नए प्रयास पर हमारी तकनीक आधारित है।

तकनीकी का सिद्धांत

खरपतवारों के द्वारा जैविक कीटनाशक तैयार किए जा सकते हैं।

सामग्री

आपामार, गड्तुम्बा, कैर, नीम, अश्वगंधा, करो डडन हैज, भंभोला, धतूरा, आक, बेलपापड़ी, कनेर, उल्टी कडाई की पत्तियाँ, मलमल का कपड़ा, गौमूत्र, मटके आदि।

तैयार करने की विधि

उपरोक्त पौधों की पत्तियो को मटकों मे डालकर पानी में डुबो देते हैं और मटको को मिट्टी मे दबा देते हैं। इस प्रकार वायु की अनुपस्थिति के कारण कुछ सूक्ष्म जीव (जीवाणु, फफूंदी आदि) मटको में उत्पन्न हो जाते हैं और पत्तियो का जैविक अपघटन कर देते है, जिससे पत्तियाँ अपना सारा रस छोड़ देती है। लगभग तीन महीने पश्चात् मटकों को बाहर निकाल कर पत्तियो को निचोड़ लिया जाता है। इस प्रकार पत्तियो का यह रस ही जैव कीटनाशक है एव अत्यन्त प्रभावशाली होता है।

उपरोक्त विधि द्वारा स्प्रे तैयार करने मे लंबा समय लगता है। अति शीघ्र स्प्रे तैयार करने के लिए पौधो की पत्तियों को प्रेशर कुकर मे उबाल लिया जाता है और पत्तियों का रस निकाल कर इस्तेमाल मे लाया जा सकता है।

उपयोग विधि

जैव कीटनाशक प्रयोग करने से पहले इसमें 25 प्रतिशत गौमूत्र मिलाया जाता है। इसके बाद इसे 17 लिटर पानी में 1 लिटर की मात्रा मे मिला कर फसलो पर छिड़काव किया जाता है।

विशेषता

हमें अलग-अलग फसलो के लिए अलग-अलग रासायनिक कीटनाशको का प्रयोग करना पड़ता है। परन्तु जैव कीटनाशक का छिड़काव (प्रयोग) किसी भी फसल पर किया जा सकता है। इन कीटनाशको की एक अन्य विशेषता यह है कि ये कीटो को नष्ट नहीं करते अपितु उन्हे निष्क्रिय कर देते है। जिससे लाभदायक कीटों का बचाव भी हो जाता है।

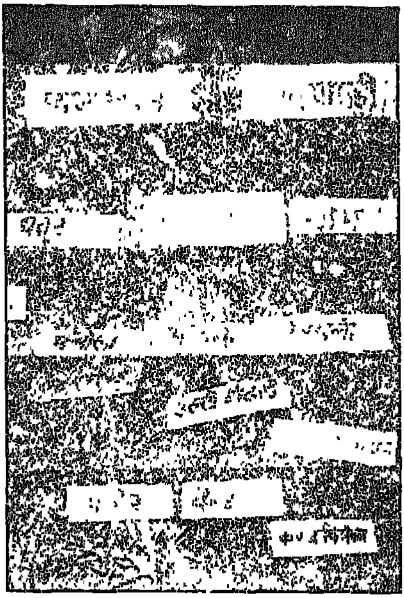
कीमत

यह एक मूल्य रहित तकनीक है।

परिणाम

जैव कीटनाशक का उपयोग किसी भी फसल को कीट मुक्त करने के लिए किया जा सकता है। इनका उपयोग अत्यत प्रभावशाली है।

रासायनिक कीटनाशकों के दुष्प्रभाव



चित्र 20.1

(i) ये महंगे पड़ते है और किसान को बहुत अधिक पैसा खर्च करना पड़ता है।

(ii) ये पर्यावरण को प्रदूषित करते हैं।

(iii) मानव स्वास्थ्य को प्रभावित करते हैं।

(iv) जलीय जीवो को नुकसान पहुँचाते है।

(v) ये लाभदायक कीटो को नष्ट कर देते हैं।

जैव कीटनाशकों के लाभ

(i) इनको तैयार करने में कोई विशेष खर्चा नहीं आता एव ये पौधे किसान को अपने आसपास के खेतों से ही प्राप्त हो जाते है।

(ii) इनका पर्यावरण पर कोई दुष्प्रभाव नहीं पड़ता, क्योंकि इनमें गौमूत्र भी मिलाया जाता है, जो पर्यावरण को शुद्ध करता है।

(iii) इनका उपयोग करने से मानव स्वास्थ्य पर कोई प्रतिकूल प्रभाव नहीं पड़ता।

(iv) ये कीटों को नष्ट नही करते अपितु निष्क्रिय कर देते हैं जिससे लाभदायक कीटो का बचाव होता है।

दृष्टिहीनों के लिए टॉर्च

21

छात्र
आनन्द सिंह राठौड़

सेठ सम्पतरामजी दूगड उ.मा.विद्यालय
सरदार शहर, चूरू, राजस्थान

अध्यापक
बजरगलाल सोनी

प्रस्तावना

विश्व की कुल जनसंख्या का कम से कम 2 प्रतिशत व्यक्ति या तो जन्म से या दुर्घटनावश या किसी बीमारी के कारण दृष्टिहीनता के अभिशाप को भोग रहे हैं। दृष्टिहीनता एक विकलांगता है। व्यक्ति अपने आवश्यक कार्य करने मे भी अत्यधिक कठिनाई का अनुभव करते है। आज के इस वैज्ञानिक युग मे जब सुपर कम्प्यूटर बन चुके हैं तथा अन्तरग्रहीय यात्राएँ सम्पन्न हो चुकी है, तो यह हमारा दायित्व है कि विज्ञान के कतिपय सिद्धांतों, आविष्कारों तथा मूलभूत तथ्यो का उपयोग करते हुए यदि इस विकलागता को सम्पूर्ण रूप से दूर नहीं कर सकते, तो कम से कम सहायता के उपकरण विकसित कर सकते हैं। इसी उद्देश्य की पूर्ति के लिए दृष्टिहीन व्यक्ति को अपने दैनिक जीवन के साधारण व सामान्य कार्य मे सहायता हेतु इस उपकरण का निर्माण करने का प्रयास किया गया है।

हम यह जानते हैं कि पदार्थ तथा क्रियाएँ प्रकाश के प्रति संवेदनशील तथा क्रियाकारक होती हैं। उदाहरण के लिए धात्विक सल्फाईड प्रकाश के प्रति संवेदनशील रहते हैं। यह उनका रासायनिक गुण है। यही सल्फाईड का प्रकाश में प्रकाश की तीव्रता के अनुसार अपने प्रतिरोध मे परिवर्तनशीलता रखते हैं। प्रकाश के प्रति संवेदनशीलता और प्रकाश ऊर्जा का विद्युत ऊर्जा में रूपान्तरण प्रसिद्ध वैज्ञानिक आइन्सटाईन द्वारा प्रतिपादित प्रकाश विद्युतीय प्रभाव के अंतर्गत करती है। इन दोनों के सापेक्ष गुणों का समायोजन कर प्रकाश की तीव्रता का अंतर करते हुये प्रकाश संवेदी उपकरण तैयार किया जा सकता

है। यह दृष्टिहीन व्यक्ति को प्रकाश अथवा अन्धेरे या उनके बीच की स्थिति का ज्ञान करवा सकता है। ये दोनो प्रकाश परिवर्तनशीलता के प्रति सवेदनशीलता के गुण के अतिरिक्त कुछ सामने आने वाले प्रतिरोधक अथवा अवरोधक से टकरा कर परावर्तित होते है तथा कुछ को इलेक्ट्रोनिकी परिपथ द्वारा परावर्तित तरंगो को पुनः ग्रहण करने हेतु ध्वनि के रूप मे सवेदन करने के लिए किया जाता है।

अतः उपयुक्त तीनों परिकल्पनाओं को आधार मानते हुए इस उपकरण का निर्माण किया गया है।

सिद्धांत

(अ) ट्रांसमीटरः ट्यूनल डायोड युक्त दो ट्रांजिस्टर का एम्पलीफिकेशन सर्किट तैयार किया गया है, जिससे एक निश्चित आवृति के सकेतों को उत्पन्न किया जाता है। इन सकेतो का ट्रंजिस्टर BC148 से एम्पलीफिकेशन कर D.C. एम्पलीफायर का रूप दिया गया है। D.C. एम्पलीफायर को आउटपुट स्टेपअप ट्रांसफार्मर की सहायता से डायोड D_3.एव D_4 .एव I.R. डायोड मे भेजकर इन्फ्रारेड तरंगे उत्पन्न की गई हैं। इस प्रक्रिया मे निम्न इलेक्ट्रॉनिक सिद्धात प्रयुक्त है —

(i) ट्यूनल डायोड की सहायता से उच्च आवृति उत्पन्न करना अर्थात् ट्यूनल डायोड सर्किट

(ii) प्रिएम्पलीफिकेशन ट्रांजिस्टाराईजेशन

(iii) D.C. एम्पलीफिकेशन

(iv) इन्फ्रारेड के रूप में ऊर्जा रूपान्तरण।

(ब) रिसीवरः रिसीवर सर्किट में I.C. 555 का उपयोग किया है जिसके ट्रिगर सेक्शन को I.R. रिसीविंग डायोड से जोड़ा गया है। I.R. की उपस्थिति मे मल्टीवाईब्रेटर ट्रिगर चालू होकर एक आवृति की ध्वनि पीजो स्पीकर द्वारा प्राप्त की जाती है। इस प्रक्रिया मे निम्न सिद्धात कार्य करते है।

(i) I.R. सकेतो को अल्प विद्युत सकेतों में बदलना

(ii) मल्टीवाईब्रेटर प्रणाली

(iii) ट्रिगर सिस्टम

(iv) पीजो इलेक्ट्रिक प्रभाव द्वारा ध्वनि उत्पन्न करना।

प्रयुक्त सामग्री

ट्रांजिस्टर BC147, BC148, IC555, पीजो स्पीकर, बैटरी 3V, प्रतिरोधक, कडेसर, ट्रासफार्मर, IR डायोड, रेक्टीफायर, सुचालक तार, केबिनेट, कील आदि।

बनाने की विधि

प्रस्तुत युक्ति तीन चरणो में कार्य करती है। इस युक्ति का मूल सिद्धात चमगादड़ द्वारा उड़ने के समय प्रयुक्त पराध्वनी स्रोत की तरह इन्फ्रारेड तरंगो का परावर्तन है। दृष्टिहीन व्यक्ति द्वारा चलते हुए जब इन्फ्रारेड तरगे उत्पन्न होकर सामने की दिशा मे फैलती है एवं सामने कोई अवरोधक आ जाता है तो उस अवरोधक से टकराकर ये तरंगे पुन: परावर्तित होकर लौट आती है। ये परावर्तित तरगें दृष्टिहीन व्यक्ति के पास के रिसीवर उपकरण में प्रविष्ट होकर एवं डायोड सुचालकता और तरगों की प्रबलता के सापेक्ष होने पर यह डायोड टाइमर आई.सी. के ट्रिगर सर्किट सकेतो को वर्णित कर ध्वनि के रूप में बदल देता है। इस सर्किट को अपनी विशेषताओ के कारण इन्फ्रारेड किरणों का परावर्तन जितनी दूर से अथवा पास से हो रहा है, उससे व्यक्ति यह जान लेता है कि अवरोधक उसके शरीर से कितनी दूर है।

इस प्रयोग का दूसरा भाग उस समय उपयोगी है जब दृष्टिहीन व्यक्ति अपने कमरे में बैठा हो, उस समय यह डर रहता है कि कोई व्यक्ति दिन अथवा रात मे कमरे में घुसकर चोरी न कर ले। ऐसी अवस्था मे बचाव हेतु एक विशेष प्रकार की व्यवस्था की गई है। इस व्यवस्था के अंतर्गत इन्फ्रारेड किरणो से पूर्ण नियत्रित होने के कारण यह व्यवस्था दृष्टिहीन व्यक्ति के लिए एक महत्वपूर्ण प्रयोग है।

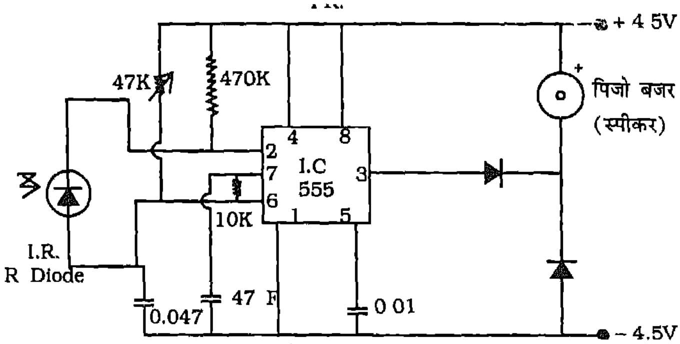
सड़क, गली आदि की यात्रा के समय दृष्टिहीन व्यक्ति यह नहीं जान पाता है कि आगे खड्डा है अथवा सड़क या गली में पानी अथवा कीचड़ है। इन बातो का पता लगाने के लिए एक विशेष प्रकार का एल.डी.आर. तथा टच कन्ट्यूनिटी सर्किट लगाया गया है। इससे टच लाईट सेंसिंग सर्किट के सामने से उपरोक्त असुविधा भी दूर की जा सकती है। उपरोक्त सभी बाधाओ को इस प्रयोग मे दूर कर व्यावहारिक प्रदर्शन किया गया है तथा दृष्टिहीन व्यक्ति पर भी यह प्रयोग सफल साबित हुआ है।

उपर्युक्त आकड़ों तथा विश्लेषण से यह तथ्य स्पष्ट है कि एल.डी.आर. सर्किट द्वारा प्रकाश तीव्रता का रूपान्तरण इलेक्ट्रॉनिकी परिपथ मे विभिन्न आयामी व आवृति वाले टोन ध्वनियों के रूप में किया जा सकता है।

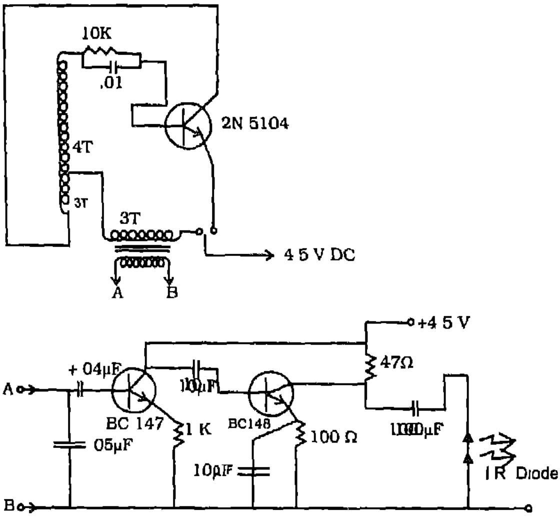
इस प्रकार परिवर्तित इन्फ्रारेड तरंगो को ग्रहण कर उनकी संवेदनशीलता की तीव्रता को ध्वनि के संकेतो मे बदला जा सकता है।

उपयोगिता

इस उपकरण के इलेक्ट्रॉनिकी संरचना के आधार पर दिन अथवा रात्रि में दृष्टिहीन व्यक्ति के आवागमन मे यह उपकरण अवरोध सूचक के रूप में उपयोगी है।



चित्र 21.1



चित्र 21.2

संदर्भ

1. इलेक्ट्रॉनिक फॉर यू
2. विज्ञान प्रगति
3. डी.एस.टी. तथा एन.सी.ई.आर.टी. द्वारा प्रकाशित पुस्तके
4. विद्यालयी विज्ञान केन्द्र
5. मार्गदर्शक अध्यापक।

समेकित ग्रामीण घरेलू कुटीर उद्योग

22

छात्र
डिम्पल सोनी

राजकीय बालिका उ.मा. विद्यालय
सिरोही (राजस्थान)

अध्यापक
हरीश चन्द्र सोनी

प्रस्तावना

इस प्रदर्श का निर्माण ग्रामीण शिक्षित बेरोजगारों को स्वरोजगार के साधन उपलब्ध करा कर रोजगार के द्वारा आय वृद्धि के साथ ग्रामीण स्तर पर कुटीर उद्योग के रूप मे प्रचलित करके दीर्घकालिक आर्थिक विकास एव निर्धनता उन्मूलन हेतु किया गया है।

उद्देश्य

(i) कुटीर उद्योगों को बढ़ावा देना
(ii) ग्रामीणो की आय वृद्धि एव ग्रामीण विकास
(iii) एक व्यक्ति द्वारा चार उद्योगो को एक साथ चलाना
(iv) रोजगार वृद्धि।

सिद्धांत

समेकित ग्रामीण घरेलू कुटीर उद्योग मे वैज्ञानिक एवं दाब के सिद्धांत का उपयोग किया गया है।

प्रयुक्त सामग्री

लकड़ी, लोहे का ढांचा, स्प्रिंग, लोहे की मोटी प्लेट, लकड़ी से बने प्रेशर रोलर, कपड़े का पर्दा, विद्युत प्रेस, कॉईल, विद्युत हीटर, सयोजी तार, लेमीनेशन प्लास्टिक, स्टेन्शिल कागज, डुप्लीकेटिंग रिम, महत्वपूर्ण दस्तावेज़, चिकनी मिट्टी।

संयंत्र की संरचना

इस सयत्र की सरचना इस प्रकार है : 1. संयत्र के ऊपरी शीर्ष भाग पर डुप्लीकेटर स्थित है; 2. मध्य (ऊपरी) भाग पर कागजी प्लेट निर्माण यत्र स्थित है; 3. मध्य (निचले) भाग पर लेमीनेटर स्थित है; तथा 4. सबसे निचले भाग मे कटोरी निर्माण यत्र स्थित है। संयत्र के सबसे निचले आधार भाग में फुट प्रेशर लीवर स्थित है जिसके द्वारा सयत्र के आधार एवं ऊपरी भाग में स्प्रिग व्यवस्थित है।

संयंत्र की कार्य प्रणाली

समेकित ग्रामीण घरेलू कुटीर उद्योग की कार्य प्रणाली निम्नानुसार है:

1. डुप्लीकेटर : डुप्लीकेटर के मध्य मे लगे कपड़े के पर्दे के आधार तल (निचले तल) पर स्टेन्शिल (मुद्रित) चिपकाया जाता है तथा कपड़े के पर्दे पर पृष्ठ (ऊपरी) भाग में प्रेशर रोलर के द्वारा डुप्लीकेटिग स्याही लगाने के बाद प्रेशर रोलर को दाब के साथ घुमाने पर स्टेन्शिल के नीचे रखे डुप्लीकेटिग कागज पर प्रतिलिपी छप जाती है।

2. लेमीनेटर: लेमीनेटर द्वारा लेमीनेटिग कार्य करने हेतु विद्युत हीटर पर स्थित लोहे की मोटी प्लेट पर दस्तावेज़ लेमीनेटिंग शीट सहित रखा जाता है। यह विद्युत हीटर की गर्मी एव प्रेशर रोलर के दाब से लेमीनेटिंग शीट पर स्थाई रूप से चिपक जाता है तथा लेमीनेशन हो जाता है।

3. कागजी प्लेट एवं कटोरी निर्माण संयंत्र: समेकित ग्रामीण घरेलू कुटीर उद्योग के मध्य भाग में स्थापित इस संयत्र के द्वारा कागजी प्लेट एव कटोरी निर्माण हेतु विद्युत हीटर मे लगी अचल प्लेट पर गीले मोटे कागज की वृत्ताकार शीट रख कर संयत्र को दबाने पर गतिशील ऊपरी प्लेट एव निचली प्लेट की ऊष्मा के द्वारा गीली प्लेट की नमी सूख जाती है तथा प्लेट की आकृति बन जाती है। इस प्रकार कागजी प्लेट एवं कटोरी का निर्माण किया जा सकता है।

4. ईंट निर्माण संयंत्र: तालाब की गीली चिकनी मिट्टी को संयत्र के निचले आधार पर रखकर जब प्रेशर लीवर को दबाया जाता है, तो मच पर बने खांचे से ईंट बनकर रोलर बेल्ट पर गिर जाती है। रोलर बेल्ट को हाथ या विद्युत ऊर्जा से घुमाकर गीली कच्ची ईटों को इच्छित स्थान पर पहुँचाकर सुखाकर आग मे तपाने से पकी ईटो का निर्माण हो जाता है।

संयंत्र की उपयोगिता

संयंत्र के अनेक उपयोग है:

(i) ग्रामीण एवं शहरी क्षेत्र के सभी प्रतिष्ठानो मे उपयोगी है।

(ii) बेरोजगारी तथा निर्धनता निवारण एवं प्रति व्यक्ति आय में वृद्धि एव विकास में उपयोगी।

(iii) यह प्रदर्श गांवों मे प्रतिलिपि निर्माण, विज्ञापन हेतु कार्ड प्रिंटिंग, सूचना प्रसारण, लेमीनेशन कार्य एव छोटे आयोजनों पर कागजी प्लेट एवं कटोरी निर्माण मे सहायक एवं भूमिहीन कृषकों तथा ग्रामीणों द्वारा ईंटो का निर्माण सरलतापूर्वक, कम परिश्रम, कम खर्च तथा अधिक संख्या मे निर्माण करके गाँव की स्थानीय मांग को पूरा किया जाता है।

(iv) शैक्षणिक सस्थाओ में आदेशों की प्रतिलिपियाँ, लेमीनेशन कार्य, प्रश्न-पत्रों के निर्माण तथा छात्रों के लिये पाठ्य सामग्री निर्माण मे उपयोगी। विद्यालयों में आयोजित होने वाले समारोहों में नाश्ते के वितरण हेतु कागजी प्लेट एवं कटोरी निर्माण कर सकते हैं।

(v) सरकारी कार्यालयों, गैर सरकारी संस्थानों, सामाजिक संस्थानों तथा व्यावसायिक प्रतिष्ठानों में उपयोगी है।

(vi) प्रधानमंत्री ग्रामीण रोजगार योजना एव स्वरोजगार योजना द्वारा बेरोजगारी निवारण में सहायक है। कुटीर उद्योगों का विकास।

(vii) उत्पादन मे नवीनतम तकनीकी एव मशीनीकरण को बढ़ावा देने में सहायक।

चित्र 22.1

संदर्भ

1. विज्ञान प्रगति
2. मॉडल्स संरचना एवं कार्य प्रणाली संदर्शिका।

मिसाइलरोधी प्रणाली

23

छात्र
अनुभव द्विवेदी

राजकीय इण्टरमीडिएट कॉलेज
इलाहाबाद

अध्यापक
नरेन्द्र कुमार राय

प्रस्तावना

वर्तमान विश्व एक ध्रुवीय व्यवस्था पर केन्द्रित होता जा रहा है। साथ ही साथ आतंकवाद की ज्वलंत समस्या विभिन्न राष्ट्रों की अखण्डता में बाधक हो रही है। ऐसे में जबकि संयुक्त राष्ट्र संघ की भूमिका नगण्य प्रतीत हो रही है, तो राष्ट्रों के सम्मुख उनकी अखण्डता को बचाए रखना एक बड़ी चुनौती है। जहाँ एक ओर सूचना प्रौद्योगिकी के विकास एवं विस्तार ने दुनिया की दूरी को कम किया है, वहीं दूसरी ओर इसने अंतरिक्ष विज्ञान एव प्रौद्योगिकी के विकास में महती भूमिका प्रदान की है। सूचना प्रोद्योगिकी ने जहां लोगो को नयी जानकारियाँ दी है, वहीं दूसरी ओर दिन-प्रतिदिन नये-नये घातक हथियारों का भी विकास किया है। इन सबके साथ आज आतंकवाद एक अतर्राष्ट्रीय चुनौती बन कर उभरा है। सामरिक दृष्टि से सबसे विकसित एवं सुरक्षित माना जाने वाला देश अमेरिका भी आतंकवादियों की गतिविधियो से अछूता नहीं रहा है। इसलिए अगर आज हमने आतंकवादियों का मुंहतोड़ जवाब नही दिया तो कल हमारे देश में भी अमेरिका जैसी कई त्रासदियां घटेंगी।

विभिन्न प्रकार के आतंकवादी अथवा अन्य आक्रमण की स्थिति से निबटने के लिए संयुक्त राज्य अमेरिका ने यद्यपि अपनी सुरक्षा प्रणाली मे कुछ नए प्रयोग किए हैं तथापि ये अभी पूर्णत: सफल नही कहे जा सकते। लेकिन इनका विकास आतकवादी आक्रमण से निबटने के लिए कारगर सिद्ध हो सकता है।

इन्ही सब तथ्यों को ध्यान में रखकर मैंने यह मॉडल बनाया है। इस प्रणाली में व्यावहारिक संशोधन करते हुए प्रदर्शित क्रियाकारी मॉडल "मिसाइलरोधी प्रणाली" की

रचना की गयी है। इसका मुख्य उद्देश्य देश की बाह्य एव आन्तरिक सुरक्षा प्रणाली को अत्याधुनिक एवं नवीनतम तकनीकों से सुसज्जित करना है।

संयुक्त क्रियाविधि

प्रस्तुत प्रदर्श में हमने एक ऐसा रडार प्रयुक्त किया है, जिसकी तरगे पूरे विश्व मे फैली रहती है। इस रडार के द्वारा किसी भी देश से किसी भी समय निकलने वाली मिसाइल या यान की जानकारी रडार से जुड़े कम्प्यूटर की स्क्रीन पर आ जाती है। कम्प्यूटर से ही संयोजित रहती है हमारी गामा प्रणाली। रडार द्वारा मिसाइल निकलने की सूचना प्राप्त होते ही गामा प्रणाली से गामा किरणे मिसाइल की दिशा में निकलती हैं और मिसाइल के ईंधन मे विस्फोट उत्पन्न कर देती है। हम जानते हैं कि गामा किरणों का वेग एव ऊर्जा इतनी अधिक होती है कि यह आने वाली मिसाइल की प्लेट को छेद कर उसके ईंधन में आग लगा देती है, जिससे वायु में ही सिर्फ 5 सेकेण्ड के भीतर मिसाइल ब्लास्ट कर जायेगा। इसके द्वारा हम अपने देश मे आने वाले खतरे को सिर्फ कुछ ही सेकेण्डों मे खत्म कर सकते हैं।

प्रदर्श में प्रयुक्त आवश्यक वस्तुएँ

रडार: प्रस्तुत प्रदर्श मे रडार को बनाने के लिए 1.5 वोल्ट की मोटर एव स्टील की प्लेट का प्रयोग किया गया है।

लेज़र: लेज़र बॉडी एव 1.5 वोल्ट के तीन छोटे सेल।

मिसाइल: स्टील का खोखला बेलन एव अन्य आवश्यक वस्तुएँ

उपर्युक्त सामग्रियो के अतिरिक्त प्लाई, झालर, चेन, हीटर, टगस्टन तार, मोटर रडार, लेज़र, पटाखा, म्यूजिक सिस्टम का भी उपयोग इस प्रदर्श को बनाने में किया गया है।

भिन्न-भिन्न उपकरणों की क्रियाविधि

1. रडार की क्रियाविधि

आज इलेक्ट्रॉनिक उपकरणों के बिना युद्ध की कल्पना भी नही की जा सकती। युद्ध मे सचार व्यवस्था के लिए उच्चतम आवृत्ति (हाई फ्रीक्वेसी) से लेकर सूक्ष्म तरगों (माइक्रोवेव) तक का प्रयोग किया जा सकता है।

रडार अर्थात् "रेडियो डिटेक्शन एण्ड रेजिग" उपकरण तीव्रगामी युद्ध मिसाइल, मिसाइलो की स्थिति, गति एवं दिशा दूर से ही ज्ञात कर लेता है। रडार ट्रांसमीटर द्वारा सप्रेषित सूक्ष्म तरंगें जब शत्रु विमान से टकराकर वापस रडार रिसीवर में आती हैं तो रडार के पर्दे पर यान का चित्र बन जाता है। इनकी दूरी, स्थिति तथा गति आदि की जानकारी भी पर्दे पर अंकित हो जाती है। शत्रु मिसाइल को गिराने मे भी रडार सहायक होता है।

प्रस्तुत प्रदर्श में रडार द्वारा लेजर (गामा किरणों) को संचालित कर शत्रु पक्ष की आती हुई मिसाइल को वायु में ही नष्ट किया जा सकता है। रडार की रक्षा व्यवस्था एव संचार व्यवस्था को जाम होने से बचाने के लिए उनमे प्रयुक्त रेडियो तरगो को बार-बार बदला जाता है, जिससे शत्रु आसानी से रडार को नाकाम नही कर पाता। शत्रु द्वारा रडार को भ्रमित करने के लिए वायु में छोड़े गये एल्युमिनियम कणों के प्रभाव से बचने के लिए एम.टी.ई. रडार एवं डिज़िटल फिल्टर तकनीकी का प्रयोग किया जाता है।

2. लेज़र की क्रियाविधि

लेज़र अर्थात् "लाइट एम्पलीफिकेशन बाई स्टिमुलेटेड एमिसन ऑफ रेडियेशन"। प्रस्तुत प्रदर्श मे लेज़र का प्रयोग मिसाइल को नष्ट करने के लिए किया गया है। रडार द्वारा सूचना मिलने पर लेज़र की दिशा मे निकलकर मिसाइल के ईधन में विस्फोट उत्पन्न कर देती है, जिससे पूरी मिसाइल मे विस्फोट हो जाता है।

3. गामा किरणों की क्रियाविधि

गामा किरणों के बारे में हम निम्नलिखित बाते जानते है —

(i) गामा किरणें विद्युत उदासीन होती है।

(ii) गामा किरणे 100 सेमी मोटी एल्युमिनियम की चादर को भी भेद सकती हैं।

(iii) गामा किरणों की चाल प्रकाश की चाल के बराबर (3×10^8 मी/से) होती हैं। प्रस्तुत प्रदर्श में हमने गामा किरणो को लेज़र किरणों के रूप में प्रयुक्त किया है, जो शत्रु के मिसाइलों को नष्ट कर सकती है।

4. मिसाइल की क्रियाविधि

साधारणतया किसी भी स्वनोदित (सेल्फ प्रीपेल्ड) प्रक्षेप्य को मिसाइल कहते हैं। इनका मुख्य उद्देश्य शत्रु के लक्ष्य को क्षति पहुँचाना है। मिसाइल दो तरह की होती हैं – (i) अनुसंधान मिसाइलें; (ii) युद्ध मिसाइलें। मिसाइले मुख्यत: बेलनाकार होती है। इनके गुरुत्व केन्द्र के पास दो पख (विंग) भी होते है। जो मिसाइल उठाने मे सहायक होते है। रॉकेट का मोटर एल्युमिनियम, मिश्र धातु अथवा संयुक्त पदार्थ (कम्पोजिट मैटिरियल, ग्लास या कार्बन के रेशों को पुष्ट किया हुआ इपाक्सी रेजिन) का बना होता है।

मिसाइलो मे द्रव एवं ठोस नोदक का प्रयोग किया जाता है, जिनमे मुख्यत: तरल ऑक्सीजन तथा हाईड्रोजन प्रयुक्त होता है। मिसाइलों में चार इजन प्रयुक्त होते हैं। प्रस्तुत प्रदर्श मे मिसाइल का प्रयोग शत्रु पक्ष पर आक्रमण करना है।

उपयोगिता

इस प्रणाली के द्वारा हमने भारत की बाह्य एव आन्तरिक सुरक्षा को सुदृढ़ करने की कोशिश की है। अगर हमारा देश इस प्रणाली पर कुछ गभीर विचार करे तो निश्चित ही हमारा भविष्य कम से कम बाहरी आक्रमण से तो सुरक्षित रहेगा।

संदर्भ

1. साइस टूडे
2. साइंस रिपोर्टर
3. कैमिकल एलिमेन्ट्स
4. रसायन विज्ञान
5. कार्बनिक रसायन
6. एक चमत्कारी किरण पुज-लेज़र
7. उपग्रह उवाच
8. चमत्कार परमाणु ऊर्जा के
9. विज्ञान प्रगति।

औद्योगिक विकास एवं पर्यावरण

24

छात्रा
दीपा राज, आकाक्षा प्रिया
कामना प्रिया
राजकीय ओमर बालिका उच्च विद्यालय
विष्णुपुर, बेगूसराय, बिहार
अध्यापक
तारकेश्वर प्रसाद सिह, अशर्फी प्रसाद यादव, मजू सिंह

प्रस्तावना

आज विकास का पर्याय बना हुआ उद्योग कितना बड़ा प्रदूषण फैला रहा है, जिसे कुछ व्यक्ति समझ नहीं पा रहे है और कुछ समझकर भी इससे अनभिज्ञ हैं। औद्योगिक विकास एवं पर्यावरण प्रदूषण एक ही सिक्के के दो पहलू हो गए हैं। यह सही है कि हमे औद्योगिक विकास करना है पर इसके साथ पर्यावरण को भी प्रदूषित होने से बचाना है। हमारे प्रदर्श का यही मुख्य उद्देश्य है, अन्यथा सिर्फ उद्योग द्वारा मानव जीवन का विकास असम्भव है।

समाविष्ट वैज्ञानिक सिद्धांत

पर्यावरण को प्रदूषित करने वाले बहुत से कारक हैं, परन्तु हमारा प्रदर्श मुख्य रूप से कारखानों से फैलने वाले प्रदूषण पर केन्द्रित है। किसी भी प्रकार के कारखाने से मुख्यत: तीन तरह के अवशिष्ट पदार्थ निकलते हैं, जो मानव जीवन के लिए अत्यत घातक हैं। ये हैं ठोस राख, प्रदूषित जल एवं धुआँ। इसके अतिरिक्त भी बहुत सारे प्रदूषित पदार्थ नि:स्रावित होते है, जो मानव जीवन को समाप्त करने के लिए काफी हैं, जैसे, अम्लीय अवशिष्ट, नाभिकीय अवशिष्ट, अविखंडनीय अवशिष्ट इत्यादि।

इस प्रदर्श मे सामान्य कचरा, राख, प्रदूषित जल एवं धुआँ से न सिर्फ वातावरण को प्रदूषित होने से बचाने की विधि दर्शायी गयी है वरन उससे लाभदायक पदार्थ प्राप्त कर दर्शाया गया है।

निर्माण में प्रयुक्त सामग्री

कारखाना का मॉडल, चिमनी, चिमनी के अदर तार की जाली, ककड़, बालू, चूना एवं कोयला, जस्ता, तांबे की प्लेट, छोटी टेबुल घड़ी, दो जार, रबड़ की नलिका, जोड़ने के लिए तार।

कार्य प्रणाली

एक कारखाना के मॉडल के ऊपर चिमनी दर्शायी गयी है। चिमनी के ऊपर एक चैबर है। उस चैबर में तार की जाली भरी हुई है। कारखाने से निकलने वाला धुआँ कार्बन तार की जाली में फँस जाता है और कार्बन से मुक्त धुआँ चैबर के ऊपर वाले चिमनी से काफी ऊंचाई पर बाहर निकलता है। कार्बन को एकत्रित कर उससे रंग, ब्लैकबोर्ड रंगने का रंग, इलेक्ट्रोड आदि का निर्माण कर सकते है। उपचारित धुआँ भी बहुत ऊपर जाता है जिससे प्रदूषण या तो नहीं होता है या अत्यत कम होता है।

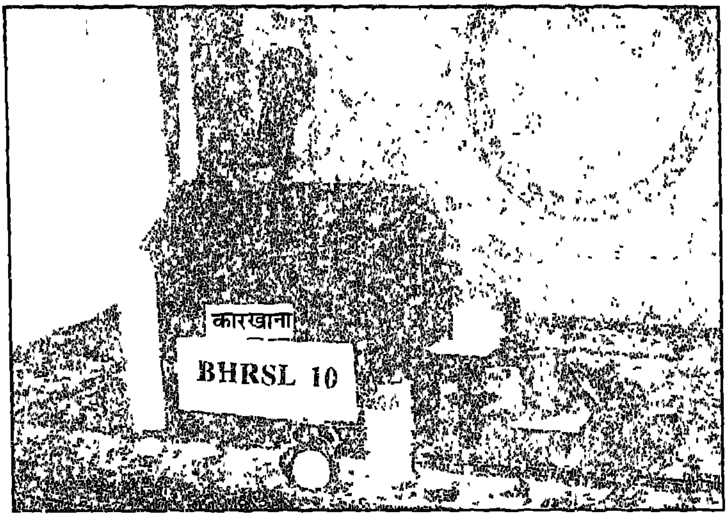
अब उससे निकलने वाले मलबे जो प्रत्यक्ष या परोक्ष रूप से प्रदूषण फैला रहे हैं, उससे भी सफलतापूर्वक प्रयोग द्वारा उपयोगी पदार्थ बनाकर पर्यावरण को प्रदूषण से बचाने के तरीके इस प्रदर्श में सुझाए गए है, जैसे – कारखाने से निकलने वाली राख का उपयोग ईट के निर्माण मे किया जा सकता है। यह ईट मिट्टी के ईट से अधिक मजबूत होती है।

ताप ऊर्जा संयंत्र की राख से (जो हमारे यहाँ अवस्थित है) बिजली का उत्पादन करने की विधि भी दर्शायी गयी है। इस प्रदर्श में इसी प्रकार के एक सेल द्वारा टेबुल घड़ी को चलाकर दिखाया गया है।

मलबे के साथ निकले प्रदूषित जल का उपचार: सर्वप्रथम कारखाने से निकलने वाले मलबे को चैंबर सख्या 1 मे ले जाते हैं जहाँ अघुलनशील भारी ठोस नीचे बैठ जाता है। इसके बाद अघुलनशील एव भारी अशुद्धि से मुक्त जल को चैबर संख्या 2 में ले जाते हैं, जिसमें बालू, कंकड़, चूना तथा कोयला भरा रहता है। यहाँ पर रंग, गध, गैस अघुलनशील हल्की अशुद्धि जल से मुक्त हो जाती है।

अब इस जल को चैबर संख्या 3 में ले जाते हैं। जिसमे क्लोरीन गैस प्रवाहित किया जाता है जिससे जल प्रदूषण से लगभग मुक्त हो जाता है। इस जल को पीने के अतिरिक्त अन्य सभी कार्यो मे उपयोग किया जा सकता है।

इस प्रकार हम कारखानों के अवशिष्ट से वातावरण को प्रदूषित होने से बचा सकते है एवं उनसे उपयोगी सामान भी प्राप्त किया जा सकता है।



चित्र 24.1

संदर्भ

1. विज्ञान प्रगति
2. प्रदूषण निजाद।

सुनामी निगरानी तंत्र

25

छात्रा
हेमपुष्पा भारती

उर्सूलाईन कॉन्वेट बालिका उच्च विद्यालय
पुरूलिया रोड, राँची

अध्यापक
सुमन्त कर

प्रस्तावना

अब इस देश की आपदाओ के शब्दकोष मे एक नया शब्द जुड़ गया है - सुनामी। 26 दिसंबर, 2004 के पहले शायद ही किसी ने यह शब्द सुना होगा जो भारत के दक्षिणी तटीय क्षेत्रों सहित दक्षिण और दक्षिण-पूर्व एशिया में तबाही लाने वाला दुनिया में अब तक की भयावह प्राकृतिक आपदाओं में एक साबित हुआ।

सुनामी का मूल समुद्र है। यह 13,000-20,000 किमी./घ. की गति से अपने मूल स्थान से 700 किमी. दूर जाकर कहर बरपाने में सक्षम है। सुनामी तरंगों की खासियत यह है कि वे अपनी ऊर्जा क्षय किए बगैर लंबी दूरी तय करती है। हजारों किलोमीटर दूरी तय करने के बाद भी इनकी मारक क्षमता बनी रहती है। सन् 1960 मे चिली मे उत्पन्न सुनामी तरंगों ने 1700 किमी. की दूरी तय की और जापान पर कहर बरपाया। यह तरंगों की एक ऐसी शृंखला है जो पानी के अंदर किसी भूगर्भीय हलचल के कारण जल स्तर के नीचे या ऊपर जाने अथवा दाएँ-बाएँ खिसकने से जन्म लेती है। समुद्र के भीतर ज्वालामुखी विस्फोट भी इनके उपजने का एक कारण है।

भारत में आया यह पहला सुनामी है। भारत में सुनामी से सावधान होने के सूचना तंत्र नहीं हैं। इस घटना के बाद भारत और श्रीलंका संयुक्त रूप से चेतावनी के यंत्र लगाने की तैयारी कर रहे हैं। वर्तमान समय में अमेरिका के तटों पर सुनामी की सूचना देने वाले यत्र लगे है। भारत ने सुनामी से बचने के लिए इसके निगरानी यंत्र की स्थापना पर 120 करोड़ रुपए की योजना बनायी है। इस निगरानी यंत्र को हिन्द महासागर में 6 किमी.

नीचे स्थापित किया जाएगा। इसकी स्थापना नितल महासागर निर्धारण और विवरण प्रौद्योगिकी (DOART) के अतर्गत किया जाएगा।

सिद्धांत

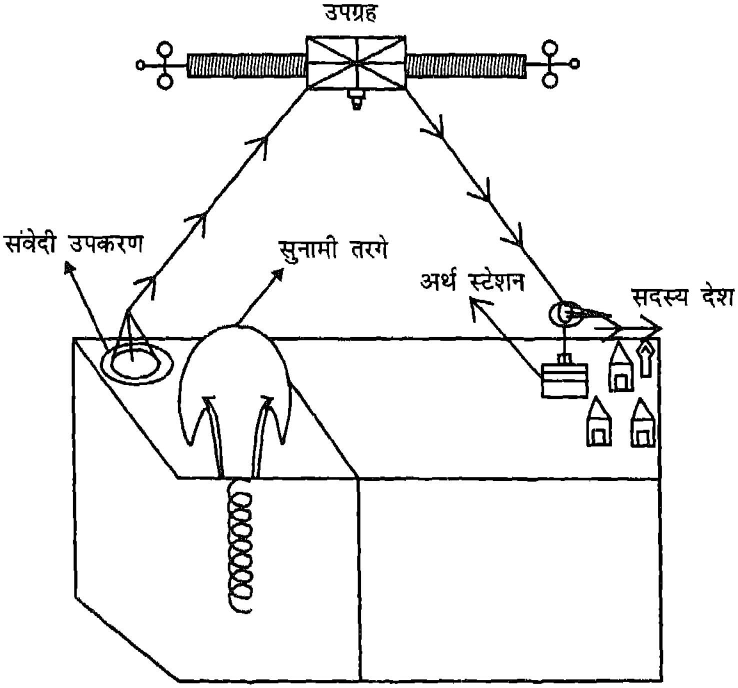
सवेदी उपकरण द्वारा सूचना-उपग्रह-अर्थ स्टेशन-सदस्य देश।

प्रयुक्त सामग्री

थर्मोकॉल, खिलौने के छोटे वाहन, कृत्रिम पेड़-पौधे, रूई, रगीन कागज़, तार, पारदर्शी प्लास्टिक, LED बल्ब।

कार्यविधि

सुनामी का निगरानी तत्र समुद्र में तैरने वाले संवेदी उपकरणों के माध्यम से नियंत्रित किया जाता है। समुद्र पर तैरने वाले सवेदी उपकरणो के द्वारा सूचना जुटायी जाती है।



चित्र 25.1

समुद्र के तल की छोटी-सी भी हरकत को ये उपकरण उपग्रह के जरिए अर्थ स्टेशन तक पहुँचा देते है। उसके बाद ये आंकड़े चेतावनी प्रणाली के सभी सदस्य देशों के चेतावनी केन्द्रो तक पहुँचा दिए जाते है।

उपयोगिता

सुनामी लहरें प्रकृति का कहर है जिसे पूरी तरह से रोक पाना मुमकिन नहीं, लेकिन आपदा नियंत्रण उपायों के तहत चेतावनी तत्र के जरिए इस आपदा से अपनी हानि को कुछ कम जरूर किया जा सकता है। भारत और समुद्र के किनारे बसे दूसरे देशो ने अगर तटवर्ती इलाको के लोगो को दो घटे पहले सतर्क करने वाली अतर्राष्ट्रीय सुनामी सतर्कता प्रणाली की सदस्यता ले ली होती तो शायद इतने बड़े पैमाने पर जनहानि न हुई होती। सुनामी चेतावनी प्रणाली के तहत 3 से 14 घंटे मे तट तक पहुँचने वाली इन लहरों के बारे मे अग्रिम सूचना दे दी जाती है। जिसमे हम सूचना पाते ही अपने घरो को छोड़कर सुरक्षित स्थानों पर जाकर अपनी जान बचा सकते हैं।

संदर्भ

1. इंडिया टूडे पत्रिका
2. समाचार पत्र
3. कक्षा दस की विज्ञान की पुस्तक।

ऊँचाई मापक यन्त्र

26

छात्र
अमित कुमार

10+2 उच्चतर माध्यमिक स्कूल
गोईलेरा, प्रखण्ड-गोईलकेरा
जिला पश्चिम सिहभूम-833 103

अध्यापक
नवीन कुमार झा

प्रस्तावना

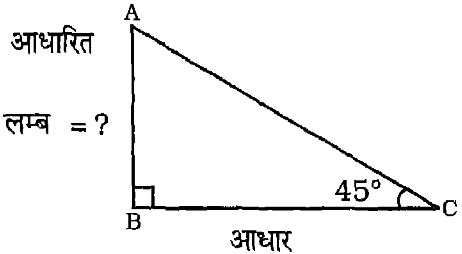
अंकगणित व बीजगणित का दैनिक जीवन में बहुत प्रयोग होता है तथा छात्र उनसे परिचित है। त्रिकोणमितिय सिद्धांतो के दैनिक जीवन में प्रयोग को प्रस्तुत प्रदर्श में दर्शाने का प्रयत्न किया गया है।

प्रदर्शित वस्तु के निर्माण के पीछे बौद्धिक उद्देश्य

गणित के प्रति बच्चों में अभिरूचि बढ़ाना।

समाविष्ट वैज्ञानिक सिद्धांत

त्रिकोणमिति के ऊँचाई एवं दूरी पाठ पर आधारित
Tan 45° = लम्ब/आधार
(जहाँ Tan 45° = 1)
or, 1 = लम्ब/आधार
or, लम्ब = आधार
(जहाँ आधार को सरलतापूर्वक मापा जा सके)



चित्र 26.1

निर्माण में प्रयुक्त चीजें

पुराना आडियो कैसेट, लेज़र टॉर्च, गिफ्ट पैकेट का खाली डब्बा, थर्मोकॉल, गुड़िया, हाथ से बना एक पेड़/घर एव इंच टेप।

प्रदर्शित वस्तु की संरचना तथा कार्य

समकोण समद्विबाहु त्रिभुज और उसके कर्ण भुजा पर लेजर टॉर्च रख कर किसी पेड़ की ऊँचाई, खम्भे तथा इमारत की ऊँचाई, नदी की चौड़ाई आदि सरलतापूर्वक मापी जा सकती है।

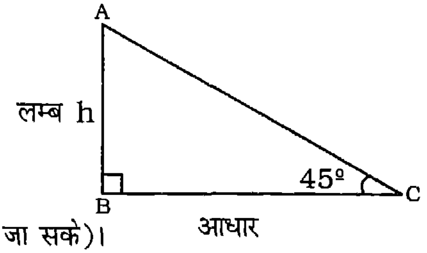
$\text{Tan } C = h/BC$

or, $\tan 45^\circ = h/BC$

or, $1 = h/BC$

or, $h = BC$

(जहाँ आधार को सरलतापूर्वक मापा जा सके)।

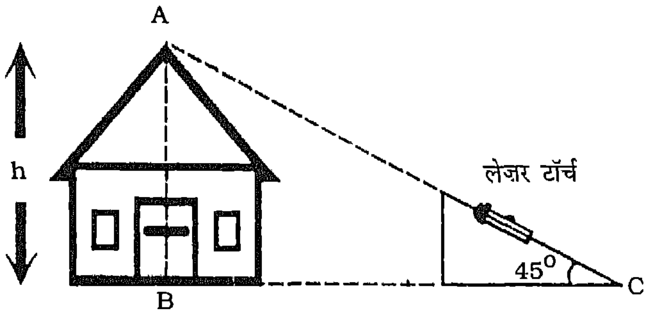


चित्र 26.2

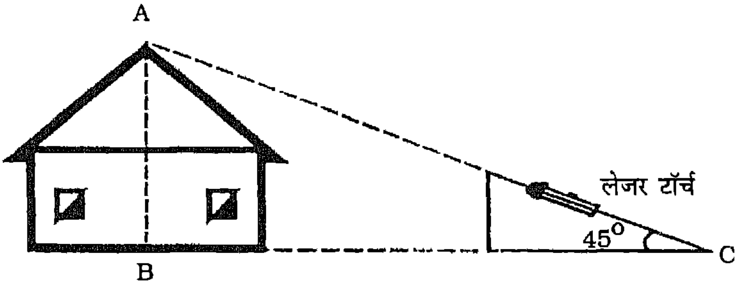
प्रदर्श की उपयोगिता

(i) शिक्षण कार्य में सहायक

(ii) ऊँचे इमारतों की ऊँचाई तथा नदी की चौड़ाई मापने मे मददगार।



चित्र 26.3



चित्र 26.4

वर्टिकल विंड मिल

27

छात्र
मनोज सोनी

सेठ सम्पतराम जी दूगड़
उच्चतर माध्यमिक विद्यालय
सरदारशहर (चूरू), राजस्थान

अध्यापक
बजरंग लाल सोनी

प्रस्तावना

वैकल्पिक ऊर्जा स्रोत की आवश्यकता वर्तमान युग में प्राथमिक स्तर की है क्योंकि प्राकृतिक संसाधन सीमित भी हैं तथा इसका उपयोग पर्यावरणीय दृष्टिकोण से समस्या मूलक है। ऊर्जा के अपरम्परागत स्रोतों में सूर्य, वायु, जल, आदि का प्रमुख स्थान है। सूर्य के द्वारा विद्युत प्राप्ति आर्थिक दृष्टि से उचित नही है क्योंकि सोलर पैनल काफी महंगे हैं। वायु के प्रवाह से विद्युत प्राप्ति इतनी महंगी नही है। इसी उद्देश्य से राजस्थान में कई जगह पर क्षैतिज अक्ष (होरिजोन्टल एक्सिस) विंड जेनरेटर स्थापित किये गए है, परन्तु पश्चिमी तथा उत्तरी पूर्वी राजस्थान में सफल नहीं है। इसका कारण अचानक आई तीव्र वेग की हवाएँ हैं। इस कारण क्षैतिज अक्ष विंड मिल टूट कर गिर जाते हैं। इसी असुविधा को ध्यान में रखते हुए इस प्रोजेक्ट के निर्माण की परिकल्पना की गई है। दूसरा तथ्य इस प्रदर्श के पीछे यह भी है कि होरिजोन्टल एक्सिस मिल की स्थापना के लिए इन्फ्रास्ट्रक्चर काफी वृहत् तथा महंगा भी होता है जबकि प्रस्तुत प्रदर्श के अनुसार आकार को छोटा एव पोर्टेबल रखा जा सकता है।

उद्देश्य

वर्टिकल एक्सिस विंड जेनरेटर का प्रदर्श तैयार करने के पीछे निम्न उद्देश्य हैं –

(i) होरिजोन्टल एक्सिस विंड जेनरेटर का इन्फ्रास्ट्रक्चर काफी खर्चीला तथा स्थान अधिक घेरने वाला होता है।

(ii) न्यून वायु प्रवाह की स्थिति मे वर्टिकल विंड जेनरेटर प्रभावी कार्य करने मे सक्षम है। जबकि वर्टिकल विंड मिल कम खर्च मे तैयार हो जाता है तथा कम स्थान घेरता है।

(iii) वर्टिकल विड मिल (जेनरेटर) के आधार को परिवर्तनशील तथा पोर्टेबल रखा जा सकता है।

(iv) इसको किसी मकान अथवा इमारत के छत पर अथवा किनारे पर आसानी से स्थापित किया जा सकता है।

(v) होरिजोन्टल विड जेनरेटर की अपेक्षा इससे 35 प्रतिशत अधिक विद्युत प्राप्ति सम्भव है।

(vi) वायु प्रवाह की दिशा परिवर्तन पर इसकी कार्य प्रणाली व क्षमता पर कोई प्रभाव नहीं पड़ता है।

(vii) होरिजोन्टल एक्सिस विंड जेनरेटर की अपेक्षा आर्थिक दृष्टि से उपयुक्त एवं रख-रखाव मुक्त है।

वैज्ञानिक सिद्धांत

प्रस्तुत प्रदर्श मे निम्न वैज्ञानिक सिद्धांतो का उपयोग होता है:

I. एयरोडायनामिक्स सिद्धांत की सहायता से वायु प्रवाह से स्थितिज ऊर्जा का रूपान्तरण गतिज ऊर्जा में करते हैं।

II. इलेक्ट्रोनिकी परिपथ द्वारा दाब संवेदन प्रणाली की सहायता से वायु प्रवाह के अनुक्रमानुपाती विद्युत मोटर का परिचालन सिद्धात।

III. चुम्बकीय बल रेखाओं के प्रभाव में सुचालक द्वारा ई.एम.एफ. की उत्पत्ति से डायनमो द्वारा विद्युत प्राप्ति।

IV. सरल उत्तोलक व बल आघूर्ण सिद्धातों पर आधारित गियर बॉक्स तथा कार्य ऊर्जा की उत्पत्ति।

प्रयुक्त सामग्री

लकड़ी, एल्युमीनियम चादर, एन्गल, डायनमो, नट-बोल्ट, कील, रंग, इलेक्ट्रोनिक परिपथ के लिए आई. सी., ट्रांजिस्टर, प्रतिरोधक, कन्डेनसर, रिले, ट्रॉंसफार्मर, क्वायल, डिज़ीटल मल्टीमीटर, वोल्टमीटर, एम्पीयर मीटर, स्विच, गियरबॉक्स, 6 वोल्ट मीटर, प्लाई आदि।

संरचना कार्य प्रणाली

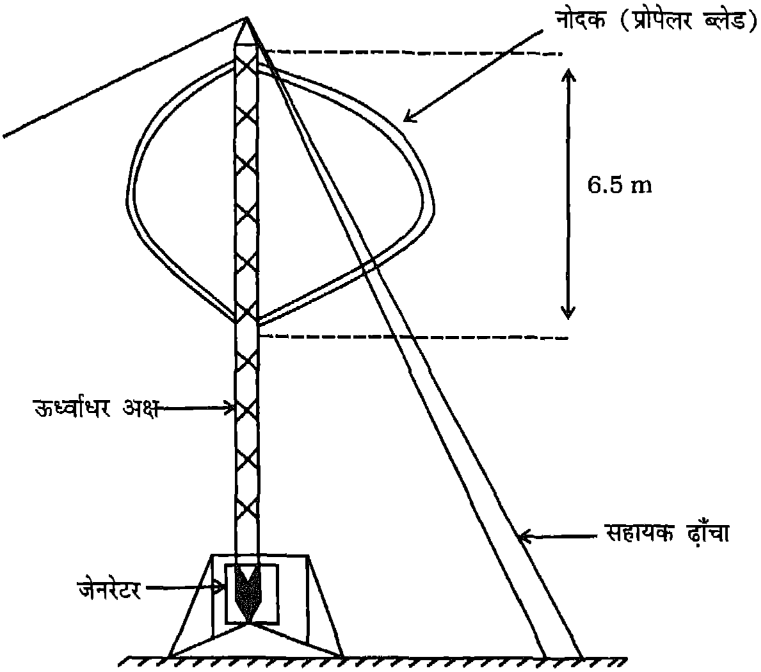
प्रस्तुत प्रदर्श के निर्माण हेतु क्षैतिज (होरिजोन्टल) विड प्रोपेलर को एल्युमिनियम की 22 गेज की चादर से तैयार किया गया है। इसका डिज़ाइन गाड़ियों (कार) में लगे एयरकन्डीशनर के पखे की तरह रखा गया है तथा इसे पृथ्वी के समानान्तर रखते हुए ऊर्ध्वाधर कील पर ध्रुवण कराया जाता है। इससे इसकी मुख्य धुरी वर्टिकल रह पाती है। इसलिए इसे वर्टिकल एक्सिस कहा जाता है। इस प्रोपेलर को एक प्लेटफार्म पर व्यवस्थित किया जाता है तथा इसकी धुरी के साथ सरल उत्तोलक का प्रबन्ध कर एक डायनमो का संयोजन किया गया है। यह डायनमो टेपरेकॉर्डर की साधारण मोटर ही होती है। बाजार मे मिलने वाली इस मोटर से स्पीड वेरीएबल इलेक्ट्रोनिक सर्किट हटा दिया जाता है। इस मोटर की धुरी को घुमाने पर यह डायनमो की तरह कार्य करने लगती है।

वायु के प्रवाह का प्रोपेलर पर सन्तुलन रखने के लिए इसी वृत्तीय आकृति के चारों ओर छिद्रयुक्त एक गोल ढक्कन लगाया गया है जो गियर बॉक्स की सहायता से इलेक्ट्रोनिकी परिपथ के संचालन से वायु प्रवाह के दाब के अनुक्रमानुपाती प्रोपेलर की खुली जगह को कम या अधिक करता है। इस पूरी व्यवस्था को एक प्लेटफार्म पर लगाया गया है।

वायु प्रवाह से वायु प्रोपेलर एक ब्लेड से टकराती है तो वायु गतिकी (एयरोडायनामिक्स) सिद्धात के द्वारा अलग दिशा में बल आघूर्ण उत्पन्न होता है। जिससे कार्यकारी ब्लेड अपने स्थान से हटने का प्रयत्न करती है, क्रिया के फलस्वरूप ब्लेड गोल गति प्राप्त कर आगे की ओर खिसक जाती है तथा इसके स्थान पर दूसरी ब्लेड आ जाती है। यह क्रिया वायु प्रवाह के कारण निरन्तर चलती रहती है जिससे वायु प्रवेश मार्ग के सामने ब्लेडो का आवागमन जारी रहता है तथा ब्लेड्स का प्लेटफार्म गोल गति प्रोप्त करता है और प्लेटफार्म के साथ जुड़ा एक्सिल जो वर्टिकल अवस्था में होता है, घूमने लगता है। इस वर्टिकल एक्सिल के साथ गियर बॉक्स जोड़ा गया है जो अपनी सरचना के कारण गोल घूर्णन गति की आवृत्ति को बढ़ा देता है एवं इससे जुड़ा डायनमो का आर्मेचर घूमने लगता है। यह आर्मेचर दो स्थायी चुम्बको के चुम्बकीय क्षेत्र में होता है जिससे आर्मेचर की वेष्ठिनीयों के सुचालक ताबे के तारों द्वारा चुम्बकीय क्षेत्र की बल रेखाओ के काटने से ई.एम.एफ. उत्पन्न होता है जिसे डिज़िटल वोल्ट मीटर व आमीटर में दर्शाया जाता है। इस प्रकार वायु प्रवाह से प्रोपेलर द्वारा गोल गति प्राप्त कर डायनमो द्वारा विद्युत उत्पन्न की जाती है।

वायु प्रवाह का प्रोपेलर पर सिंक्रोनाइज प्रभाव के लिए एक विशेष दाब संवेदी सर्किट तैयार किया गया है। वायु प्रवाह से एक धातु के पर्दे पर दाब उत्पन्न होता है जिसका सबंध इलेक्ट्रोनिक परिपथ के इनपुट टर्मिनल पर रहता है। दाब के अन्तर पर

आधारित यह परिपथ रिले से संचालित विद्युत मोटर तथा गियर बॉक्स को सचालित करते हुए प्रोपेलर पर लगे छिद्रयुक्त अवरोधक को नियत्रित करता है। इस क्रिया का सबसे बड़ा लाभ यह है कि वायु की तेज गति होने पर वर्टिकल एक्सिस विंड मिल के उखड़ने, प्रोपेलर टूटने तथा अधिक विद्युत उत्पन्न होने का खतरा नहीं होता है।



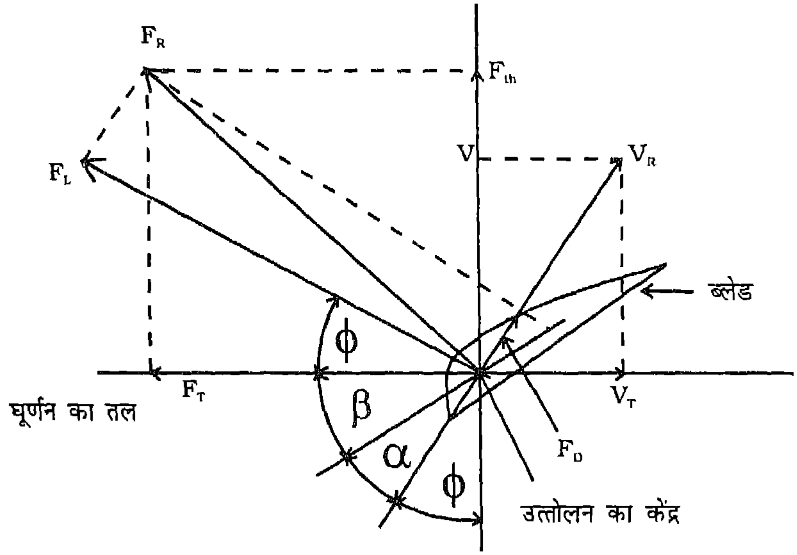
चित्र 27.1

उपयोगिता

होरिजोन्टल एक्सिस विड मिल का उपयोग कई स्थानो पर सफलतापूर्वक हो रहा है। परन्तु वर्टिकल एक्सिस विंड जेनरेटर की कार्य क्षमता होरिजोन्टल एक्सिस मिल से कम होने के कारण इस विषय पर अधिक अनुसंधान नहीं हो पाया क्योंकि इसकी उपयोगिता संदेह में रही है। किन्तु इस प्रदर्श मे वर्टिकल विड मिल प्रोपेलर की डिज़ाइन पर विभिन्न वायु वेग में रचनात्मक अनुसधान कर उपयोग में होने लायक परिस्थितियाँ उत्पन्न की गई हैं। वर्टिकल विंड मिल प्रोपेलर की उपयोगिता निम्न प्रकार से सिद्ध की जा सकती हैं –

(i) बड़ी-बड़ी इमारतो में ऊपरी मजिल पर उपकरणानुसार विंड प्रोपेलर स्थापित कर डायनमो द्वारा विद्युत उत्पन्न की जा सकती है तथा यात्रिक कार्य इनकी गतिज ऊर्जा से सम्पन्न किया जा सकता है।

(ii) चलते हुए वाहनों के ऊपरी सपाट भाग में थोड़ी-सी ही जगह पर इनको स्थापित किया जा सकता है। क्योंकि होरिजोन्टल एक्सिस प्रोपेलर की तरह न तो यह अधिक जगह घेरता है और न ही वायु प्रवाह मे बाधा डालता है। इससे यह वाहन की बैटरी चार्ज कर सकता है और अतिरिक्त ऊर्जा भी पैदा कर सकता है जो रोशनी तथा साउड कार्यो में उपयोगी हो सकता है।



चित्र 27.2

बिना ऊर्जा से चलने वाला फ्रिज (ग्रामीण फ्रिज)

28

छात्रा
कृति उपाध्याय

द्वाराहाट इण्टर कॉलेज
द्वाराहाट, अल्मोड़ा-263 653

अध्यापक
हेमचन्द्र कबडवाल

प्रस्तावना

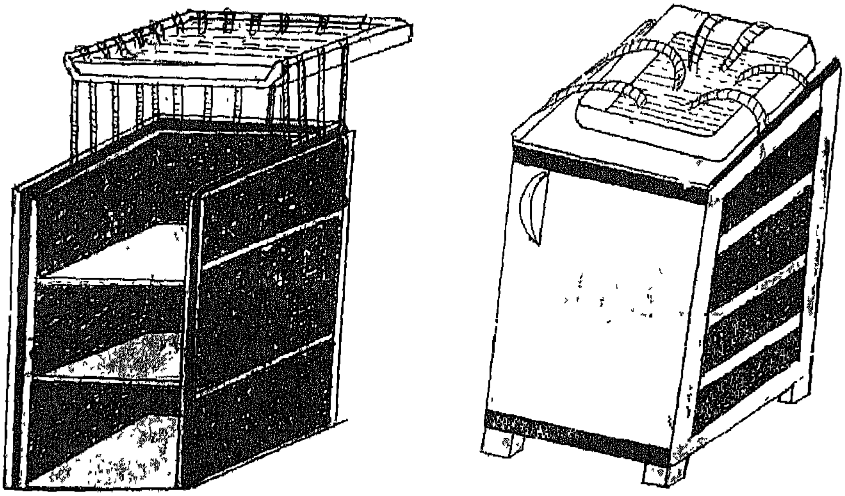
आधुनिक युग मे मानव जीवन के लिए फ्रिज का काफी महत्व है। परन्तु क्या इतना महगा फ्रिज जो कम से कम आठ से पन्द्रह हजार रुपयों में मिलता है, साधारण व्यक्ति खरीद सकता है? शायद नहीं। इतना ही नहीं एक फ्रिज से एक महीने मे कम से कम 90 यूनिट बिजली की खपत है। इन्ही समस्याओं को ध्यान में रखते हुए हमने बिना विद्युत से चलने वाले एक ऐसे फ्रिज को तैयार किया है जो वाष्पीकरण एव गुप्त ऊष्मा के सिद्धात पर कार्य करता है।

सिद्धांत

बिना किसी ऊर्जा से चलने वाला यह ग्रामीण फ्रिज वाष्पन, गुप्त ताप, कैपिलरी एक्शन तथा पृथ्वी के गुरुत्वाकर्षण जैसे वैज्ञानिक नियमों पर आधारित है। इस फ्रिज में क्लोरो-फ्लोरो कार्बन गैस का उपयोग नही होने के कारण वायुमण्डल प्रदूषित नही होती है।

बनावट

बिना किसी ऊर्जा से चलने वाले फ्रिज का फ्रेम आम की लकड़ी से बनाया गया है। फ्रेम का बाहरी नाप 18 x 18 x 36 इंच है। फ्रिज का दरवाजा, तली तथा टॉप मोटे प्लाईवुड से बनाया गया है। फ्रिज के दरवाज़े पर लगा हुआ हैण्डिल भी लकड़ी का ही



चित्र 28.1

है। फ्रिज के मुख्य फ्रेम के तीनों तरफ खुले भाग को ढकने के लिए तार की महीन जाली का प्रयोग किया गया है। तार की जाली को लकड़ी के कोयले के छोटे-छोटे टुकड़ों से भरा गया है जो कि छिद्र युक्त दीवार का काम करते हैं। फ्रिज को फिट करने के लिए विभिन्न नाप की कीले तथा पेंचों का इस्तेमाल किया गया है तथा सुन्दर बनाने के लिए नीले, काले तथा सफेद रंग से रंग दिया गया है।

क्रियाविधि

फ्रिज के ऊपर पानी से भरा एक बर्तन है जिसमें सूत की रस्सियाँ इस प्रकार डुबाई गई हैं कि रस्सियो का एक सिरा पानी में है और दूसरा सिरा तार की जाली से बने फ्रेम के बीच है जिसमें कोयला रखा गया है। इस प्रकार रस्सियों के सहारे धीरे-धीरे फ्रिज के तीनों तरफ जाली मे रखे कोयले भीग जाते हैं। समस्त कोयले के भीग जाने के बाद भाप बनने या वाष्पन की क्रिया होने लगती है। वाष्पन जितनी तेजी से होगा उतनी जल्दी फ्रिज के अन्दर का ताप कम होगा और उसमें रखी सामग्री ठंडी होने लगेगी। गरमी के मौसम में जब वायुमडल का तापमान लगभग 40°C होता है तब फ्रिज के अन्दर का तापमान लगभग 10°C तक पहुँच जाता है। बिना किसी ऊर्जा से चलने वाला यह फ्रिज एक आम आदमी की पहुँच में होने के कारण इसका नाम ग्रामीण फ्रिज रखा गया है।

लेज़र क्रांति

29

छात्रा
एन.वी. सोलकी
ए.पी. सोलंकी

अध्यापिका
एन.टी. पटेल

राजकीय माध्यमिक विद्यालय
सिलवासा, दादर नगर हवेली

प्रस्तावना

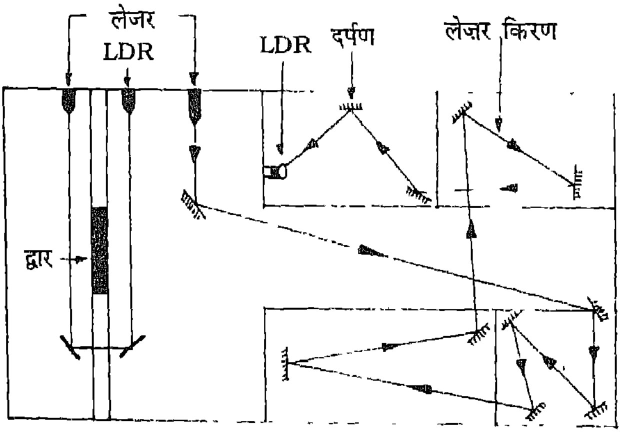
लेज़र किरण के आविष्कार के बाद मानव के जीवन की गुणवत्ता में भारी बदलाव आया है। आजकल हमारे पास सैकड़ो ससाधन लेजर पर आधारित हैं। प्रदर्श में लेज़र की उपयोगिता को जनसामान्य और छात्रों तक पहुँचाने का प्रयास किया गया है।

उद्देश्य

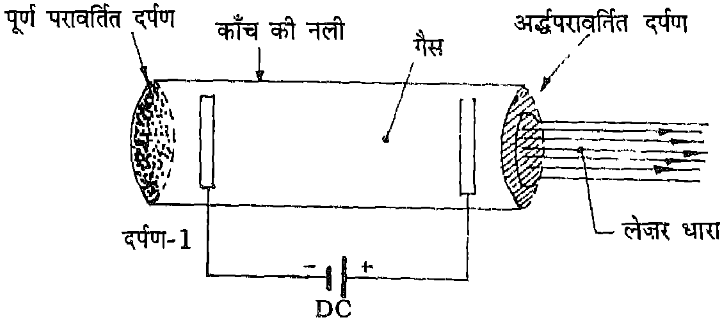
(i) लेज़र की कार्य प्रणाली की उपयोगिता के बारे में जानकारी देना।
(ii) लेज़र के प्रभावों के बारे मे जानकारी देना।

सिद्धांत

यह मॉडल (चित्र 29.1) एक टेबल टॉप पर बना हुआ चार कक्ष का बैंक का मॉडल है। इसमें एक साधारण बाजार में सामान्यतः उपलब्ध लेज़र का स्रोत लगाया गया है, जिसे विभिन्न दर्पणों द्वारा परावर्तन कराकर पूरे मॉडल के सभी कक्षो से गुजारा जाता है, जिसके द्वारा पूरे भवन मे लेज़र क्षेत्र बन जाता है। यदि लेज़र स्रोत युक्त बैंक के मुख्य द्वार के बाहर से कोई प्रवेश करता है तो द्वार स्वतः खुल जाता है। भीतर आने पर द्वार स्वतः बन्द हो जाता है। यह कार्य प्रणाली हम बैक के कार्यकाल के समय बैक के मुख्य द्वार पर उपयोग में ला सकते हैं। बैंक के कार्यकाल के पश्चात् अगर कोई व्यक्ति भवन में प्रवेश करने का दुस्साहस करेगा, तो भीतर वाली किरण कटने पर बैंक का सायरन स्वतः बजने लग जाएगा। इस प्रकार व्यक्ति को रंगे हाथों पकड़ा जा सकता है।



चित्र 29.1



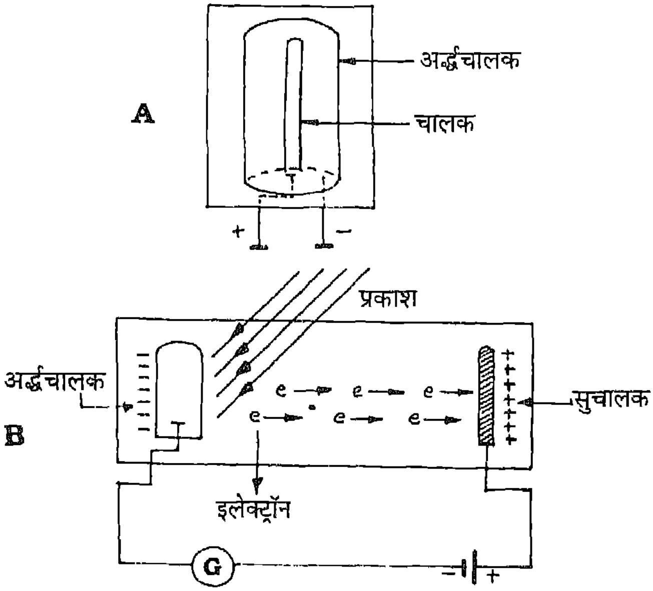
चित्र 29.2

प्रयुक्त सामग्री

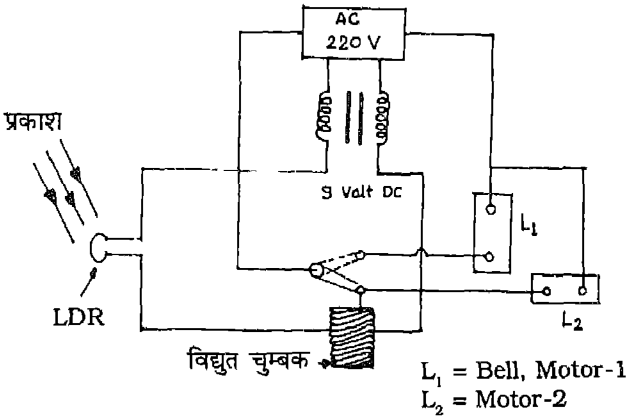
लेज़र के स्रोत, 2" × 2" के दर्पण, एल.डी.आर. सर्किट, रग, प्लाईवुड, फेविकॉल, मोटर, टेबल, सयोजक तार, स्विच, घंटी, एडाप्टर, रगीन कागज़ (साधारण) व अन्य सामान्य संसाधन।

संरचना एवं कार्य प्रणाली

लेज़र (Laser) का पूर्ण रूप विकिरण के प्रेरित उत्सर्जन द्वारा प्रकाश विस्तारण (Light Amplification by Stimulated Emission of Radiation) है। सामान्यत: लेज़र स्रोत एक कांच की नली होती है (चित्र 29.2) जिसमें गैस या गैसो का



चित्र 29.3



L_1 = Bell, Motor-1
L_2 = Motor-2

चित्र 29.4

विशिष्ट अनुपात मे मिश्रण होता है। कांच की नली के अन्दर दो सुचालक धातु की छड़ें स्थित होती है। जब इन छड़ों में D.C. विद्युत प्रवाहित की जाती है, तो छड़ों में विभवान्तर के कारण नली के अन्दर की गैस ऊर्जा प्राप्त कर अपने आयन में परिवर्तित हो जाती है, तब उन आयन के बाहरी कक्ष के इलेक्ट्रॉन उत्तेजित अवस्था में आकर ऊँची

कक्षा में पहुँचते है। कुछ समय पश्चात् जब वह इलेक्ट्रॉन [illegible] कक्षा में वापस पहुँचते हैं, तब ऊर्जा को उत्सर्जित करते है, जो फोटॉन के [illegible] पूर्ण परावर्तक दर्पण 1 से टकराने के पश्चात् दर्पण 2 से टकराता है जो कि अर्द्ध परावर्तित होता है। फोटॉन दोनो दर्पणो से कई बार टकराकर दर्पण 2 से बाहर आ जाता है। यह किरण अनेक विशिष्ट गुण रखती है। यह गुण इसे प्रेरित उत्सर्जन द्वारा प्राप्त होता है।

एल.डी.आर.

यह एक प्रकार का अर्द्धचालक है, जो प्रकाश प्राप्त कर सुचालक बन जाता है (चित्र 29.3(a) तथा 29.3(b)। जब प्रकाश एल.डी.आर. पर गिरता है, तब अर्द्धचालक के इलेक्ट्रॉन अणु नाभिक से कम आकर्षण के कारण धातु से बाहर आ जाते है तथा विपरीत छड़ पर पहुँच जाते हैं, जिससे सर्किट पूर्ण हो जाता है।

एल.डी.आर. सर्किट

जब एल.डी.आर. पर लेज़र प्रकाश (चित्र. 29.4) गिरता है, तो प्रथम सर्किट पूर्ण हो जाता है एवं विद्युत चुम्बक जीवित हो जाता है। इस कारण प्रथम मुख्य सर्किट ऑफ रहता है एव द्वितीय मुख्य सर्किट ऑन हो जाता है। लेज़र किरण कटने से जब एल.डी.आर. पर प्रकाश नहीं आता, तो विद्युत चुम्बक क्रियाशील हो जाता है, जिस कारण प्रथम मुख्य सर्किट ऑन हो जाता है एव द्वितीय सर्किट ऑफ हो जाता है।

प्रदर्श

जब व्यक्ति मुख्य द्वार के बाहर खड़ा होता है, तो लेज़र किरण के रूकने से प्रथम मुख्य सर्किट ऑन हो जाता है और मुख्य द्वार स्वत: खुल जाता है, और जब लेज़र वापस एल.डी.आर. पर गिरती है, तो द्वितीय सर्किट पूर्ण होने से मोटर द्वार स्वत: बन्द हो जाता है।

इसी प्रकार भीतर की लेज़र किरणे कटने से प्रथम मुख्य सर्किट ऑन हो जाता है और घटी बजने लगती है।

प्रदर्श की उपयोगिता

(i) घरों, बैंकों तथा महत्त्वपूर्ण भवनो की चोरो से सुरक्षा मे अत्यन्त उपयोगी है।
(ii) स्वत: खुलने व बन्द होने वाला गैराज, नल, शावर आदि।